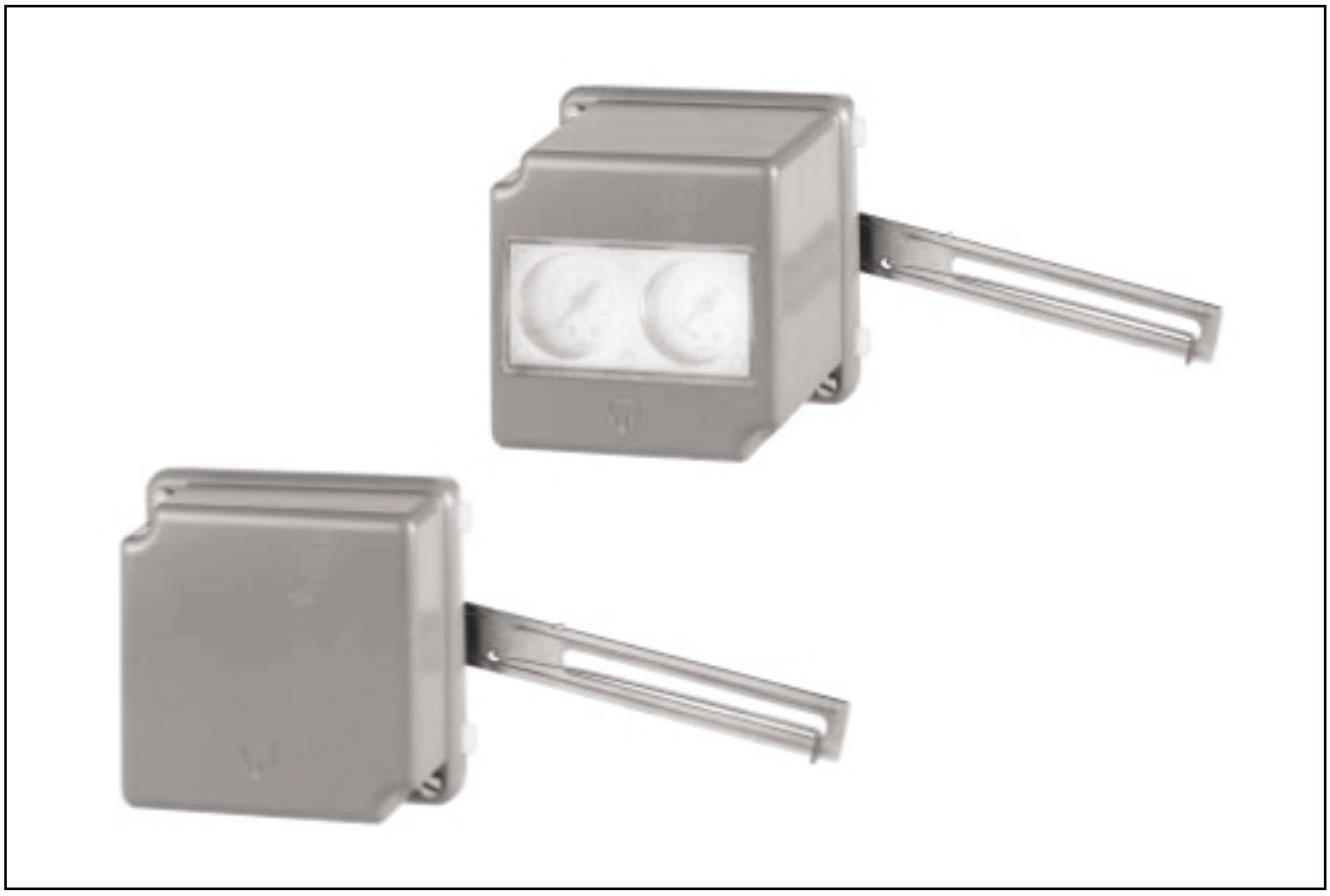
SRP981 Posicionador Pneumático



O posicionador SRP981 destina-se à operação de válvulas de controle com atuadores pneumáticos em resposta a sinais de controle pneumáticos. É utilizado para reduzir os efeitos do atrito do engaxetamento, aumentar a força de posicionamento e respostas mais rápidas.

CARACTERÍSTICAS

- Ajustes independentes de zero e curso
- Ganho e amortecimento ajustáveis
- Split-range em até 4 sub-faixas
- Pressão de alimentação de até 6 bar (90 psig)
- Baixo efeito de vibração em todas as direções
- Montagem conforme IEC 534, parte 6 (NAMUR)
- Adaptador para rotação de até 120°
- Certificado N° 90/20226 (E2) do Lloyd´s Register of Shipping para uso em embarcações
- Sistema modular de acessórios
  - Chaves fim-de-curso
  - Transmissor de posição
  - Relé amplificador (booster)
  - Bloco de conexões

As operações de reparo e de manutenção somente devem ser executadas por pessoal qualificado

FOXBORO ECKARDT

ÍNDICE

CAP.	CONTEÚDO	Página
1	**GERAL**	**3**
1.1	Identificação	3
1.2	Método de operação	4
1.3	Acessórios adicionais	5
2	**MONTAGEM**	**6**
2.1	Dimensões	6
2.1.1	Posicionador	6
2.1.2	Opcionais Chave fim-de-curso, Códigos R,T,U,V Transmissor de posição, Código W	6
2.1.3	Partes adicionais Relé amplificador, Bloco de conexões Bloco de conexões com manômetros	7
2.2	Montagem a atuadores diafragma Conforme IEC 534-6 (NAMUR)	8
2.2.1	Dimensões	8
2.2.2	Determinando o lado de montagem	9
2.2.3	Montagem em atuadores lineares	9
2.3	Montagem em atuadores rotativos	10
2.3.1	Dimensões	10
2.3.2	Montagem em atuadores rotativos	11
2.3.3	Invertendo o sentido de rotação	12
3	**CONEXÕES ELÉTRICAS (de opcionais)**	**13**
3.1	Chaves fim-de-curso	13
3.2	Transmissor de posição 2 a 20 mA	13
3.2.1	Alimentação elétrica direta	13
3.2.2	Alimentação elétrica com fonte	13
4	**COMISSIONAMENTO**	**14**
4.1	Ajustando o ganho	14
4.2	Ajustando o zero e o curso	14
4.3	Ajustando o amortecimento	15
4.4	Subdivisão do sinal de entrada	15
4.5	Determinação do fator do ângulo de rotação $U\varphi$	15
4.6	Determinação do fator de curso Ux	16
4.6.1	Faixas de fator de curso das molas de curso	16
4.6.2	Características das molas de curso	17
4.7	Chave manual de contorno (bypass)	17
5	**MANUTENÇÃO**	**18**
5.1	Ajustes básicos do posicionador de simples ação	18
5.2	Ajustes básicos do posicionador de dupla ação	19
5.3	Limpando o parafuso de ganho	20
6	**SUBSTITUINDO SUBCONJUNTOS**	**20**
6.1	Substituindo o amplificador	20
6.2	Substituindo o diafragma do amplificador no posicionador de simples ação	21
6.3	Substituindo o diafragma do amplificador no posicionador de dupla ação	22

CAP.	CONTEÚDO	Página
7	**Opção Chave fim-de-curso**	**23**
7.1	Método de operação	23
7.2	Conexões elétricas	23
7.3	Arranjo das conexões	23
7.4	Comissionamento	23
7.5	Ajustando os pontos de contato	24
7.6	Manutenção	24
7.7	Requisitos de segurança	24
7.8	Instalação posterior ou substituição	25
8	**Opção Transmissor de posição**	**26**
8.1	Método de operação	26
8.2	Conexões elétricas	26
8.3	Arranjo das conexões	26
8.4	Manutenção	26
8.5	Ajustando a faixa de medição	27
8.6	Convertendo de ação direta para ação reversa	27
8.7	Instalação posterior ou substituição	28
9	**REQUISITOS DE SEGURANÇA**	**29**
9.1	Prevenção de acidentes	29
9.2	Segurança elétrica	29
9.2.1	Requisitos gerais	29
9.2.2	Requisitos de conexão	29
9.2.3	Proteção contra explosão	29
9.2.4	EMV e CE	29
10	**PROBLEMAS NA OPERAÇÃO**	**30**

1 GERAL

O posicionador pneumático é utilizado para o acionamento de atuadores pneumáticos comandados por controladores pneumáticos com sinal de saída contínuo de 0.2 – 1.0 bar ou 3 a 15 psi ou em faixas divididas (split-range).

O posicionador e o controlador formam uma malha de controle com a variável de comando w_s (sinal de saída do controlador), a variável de correção y_s e a posição linear x_s do atuador

Desta forma, distúrbios como atrito no engaxetamento da válvula ou advindos de forças geradas pelo fluido são compensados.

Além disto, a força de posicionamento do atuador é aumentada por meio de uma pressão de saída máxima de 6 bar.

O posicionador pneumático pode ser montado em atuadores de deslocamento linear ou angular.

Para atuadores dotados de mola de retorno utiliza-se um posicionador de simples ação enquanto para atuadores sem mola utiliza-se o posicionador de dupla ação.

O posicionador de dupla ação opera com duas pressões contrapostas.

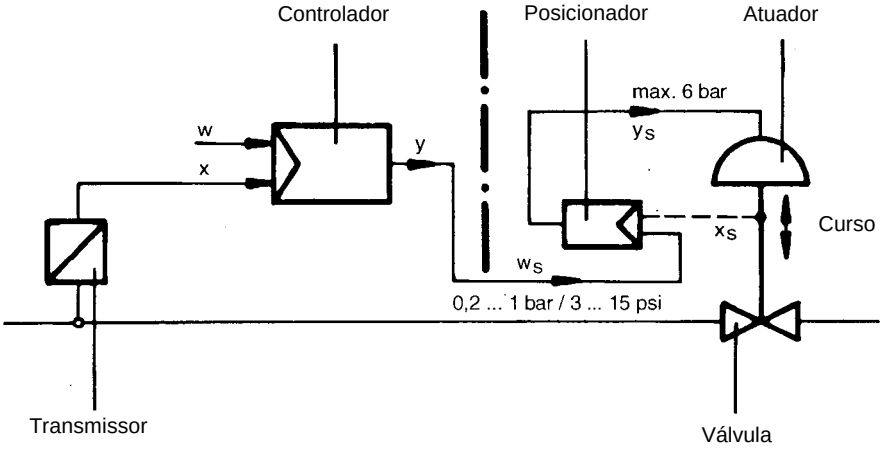
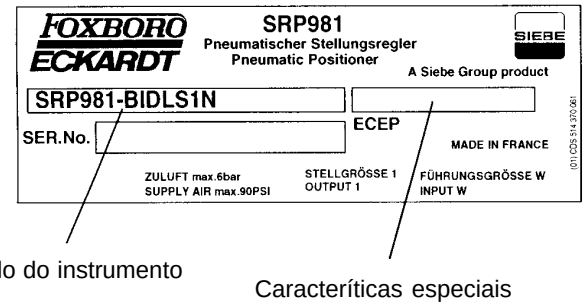


Fig. 1: Circuito de controle com posicionador de simples ação

1.1 Identificação

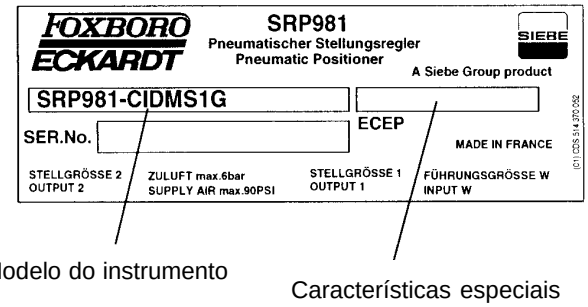
Plaqueta de identificação
Exemplo:
Posicionador de simples ação



Modelo do instrumento

Caracteríticas especiais

Exemplo:
Posicionador de dupla ação



Modelo do instrumento

Características especiais

1.2 Método de operação

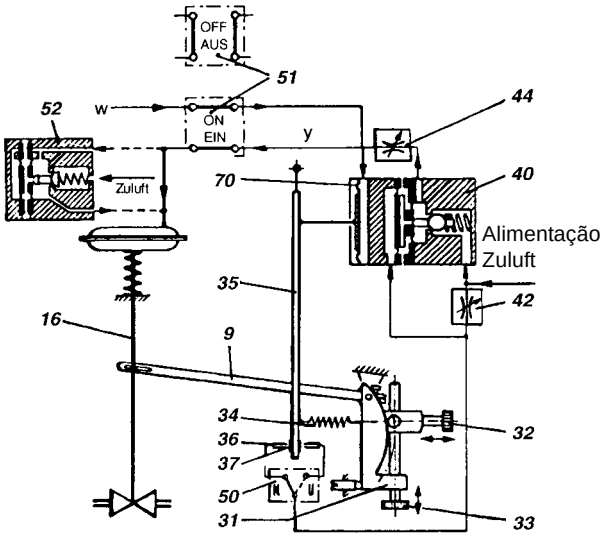


Fig. 4: Posicionador de simples ação com relé (booster) adicional 52

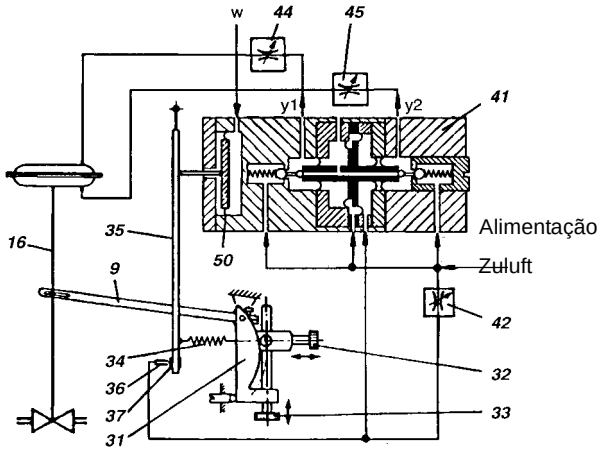


Fig. 5: Posicionador de dupla ação

O posicionador opera no princípio do equilíbrio de forças:

O sinal de controle w (0.2 – 1.0 bar) age no diafragma de entrada ***70*** [1]. O deslocamento do diafragma de entrada é transferido para a alavanca da palheta ***35***. A variação axial resultante do bico ***36*** e da palheta ***37*** varia a pressão dinâmica no bico. Em um posicionador de simples ação, esta pressão age no amplificador ***40*** onde a pressão de saída y causa um movimento linear de um atuador com mola oposta ao diafragma [2]

No caso de um posicionador de dupla ação, esta pressão atua em um amplificador duplo ***41*** onde as pressões de saída y1 e y2 causam o movimento linear de um atuador sem mola oposta ao diafragma. Este movimento linear é tomado no eixo do atuador ***16*** através da alavanca de

A alavanca do fator de curso ***31*** é conectada à alavanca da palheta ***35*** por meio de uma mola de curso ***34***.
Um equilíbrio de forças se dá na alavanca da palheta ***35*** quando o torque gerado no diafragma de entrada ***70*** coincide com o produzido pela mola de curso ***34*** pelo posicionamento linear. Isto garante que a posição da haste do atuador seja sempre proporcional ao sinal de entrada.

A adaptação dinâmica do atuador (sensibilidade, estabilidade) é possível por meio da regulagem do parafuso de ganho ***42*** e parafusos de amortecimento ***44***, ou ***44*** e ***45*** no caso de um posicionador de dupla ação. A faixa de curso e o zero são ajustados por meio do parafuso de zero ***32*** e o fator de curso pelo parafuso ***33.***
A placa de comutação ***50*** é utilizada no caso de um posicionador de simples ação para ajustar a ação do posicionador – direta ou inversa em relação ao sinal de entrada.

1) Se o posicionador de simples ação estiver dotado de uma chave manual de contorno (bypass) ***51***, e esta chave estiver na posição “OFF”, o sinal de entrada é enviado diretamente ao atuador, ou em outras palavras, o posicionador não possui qualquer efeito.

2) Um relé amplificador (booster) ***52*** pode ser instalado a fim de aumentar a capacidade de ar de saída e reduzir o tempo de posicionamento.

1.3 Acessórios adicionais

Os posicionadores pneumáticos podem ser fornecidos com dois manômetros para indicação do sinal de controle ***10*** (sinal) e de saída ***11***.

A capacidade de ar de saída pode ser significativamente aumentada por meio do uso de um relé amplificador ***52*** (booster) de simples ou dupla ação. O tempo de posicionamento é portanto reduzido para algo entre um quarto e um sétimo do tempo.

Uma chave manual de contorno 51 (bypass) somente pode ser instalada em posicionadores de simples ação.

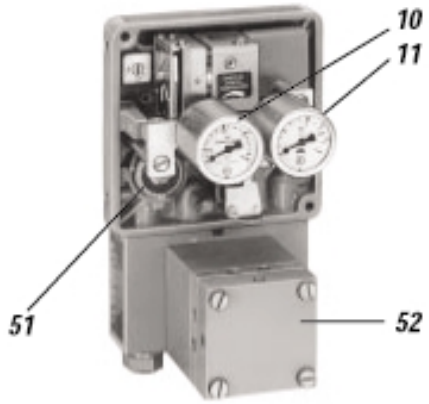


Fig. 6: Posicionador de simples ação com manômetros e relé (booster)

Se forem desejadas conexões ¼-18NPT deverão ser utilizados os blocos de conexão códigos LEXG-BN ou –CN. O bloco de conexões código LEXG-CN é requerido para "tubing" de 10 mm. O bloco de conexões código LEXG-BN é requerido para "tubing" de até 12 mm.

Fig. 7: Blocos de conexão

Se forem desejadas as indicações do sinal de entrada ou do ar de alimentação em posicionadores de simples ou dupla ação, devem ser utilizados os blocos de conexão ***53*** (códigos LEXG-JN, -KN, -LN, -MN ou –NN).

Fig. 8: Bloco de conexões com manômetros

Os posicionadores podem ser adaptados a praticamente qualquer situação operacional, tais como escala dividida (split-range) em até quatro níveis, cursos extremamente grandes ou pequenos e ângulos de rotação de cames especiais por meio de um total de cinco molas de curso. A mola de curso padrão fornecida é a de código 420 494 019. Outras molas de curso são disponíveis (código FESG-FN, vide página 16).

Um conjunto de montagem para movimento rotativo é requerido para uso com atuadores rotativos (códigos EBZG-PN, -NN, -JN, -ZN ou –RN).

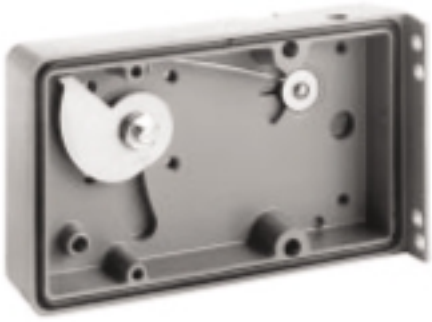


Fig. 9: Caixa do conjunto de montagem para movimento rotativo

As chaves fim-de-curso indutivas ***57*** (Códigos R, T, U) e a chave fim-de-curso com duas micro chaves (código V) são utilizadas para sinalização dos extremos de curso

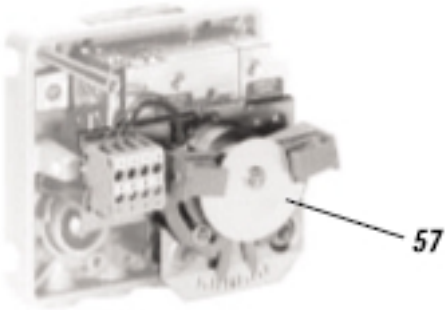


Fig. 10: Posicionador com chaves fim-de-curso

O transmissor de posição 4 – 20 mA ***58*** (código W) sinaliza a totalidade do curso ou do angulo de rotação por meio de um sinal elétrico padrão de 4 a 20 mA.

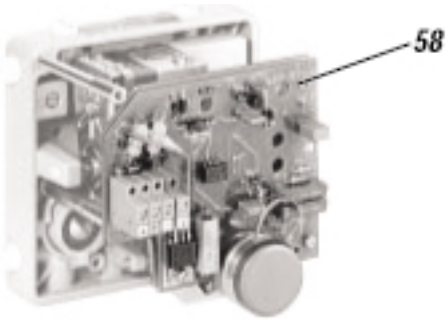
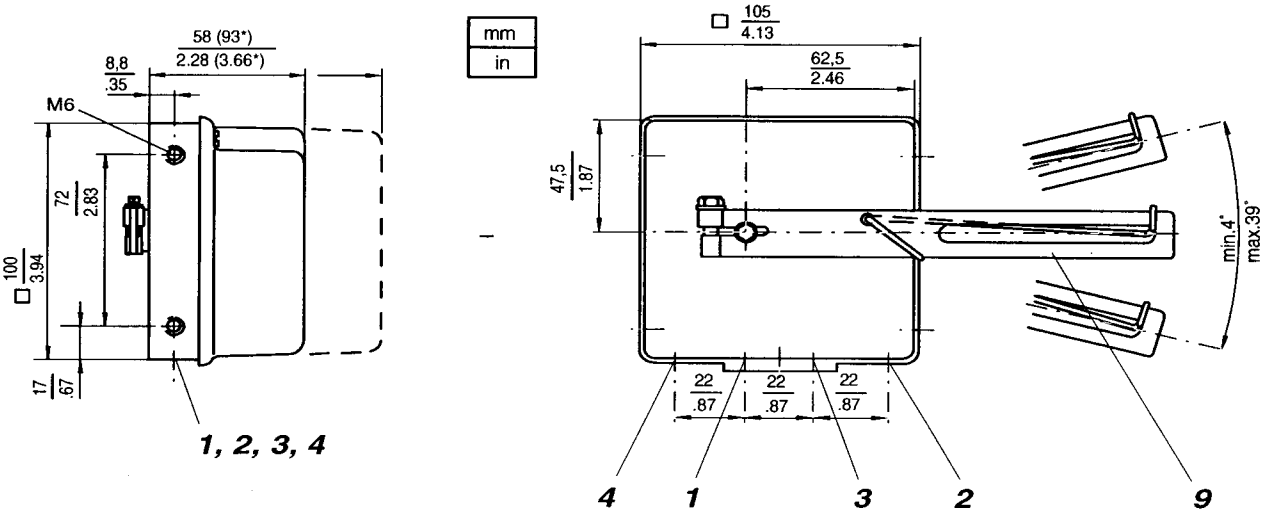


Fig. 11: Posicionador com transmissor de posição 4-20 mA

2 MONTAGEM

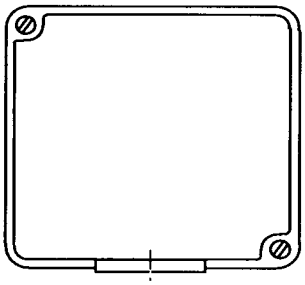
2.1 Dimensões

2.1.1 Posicionador

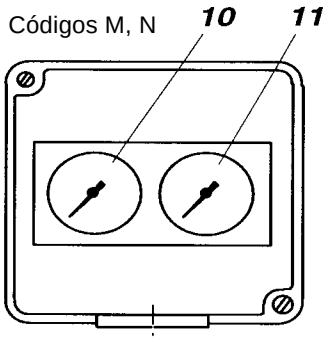


Vista frontal

Código L



Códigos M, N

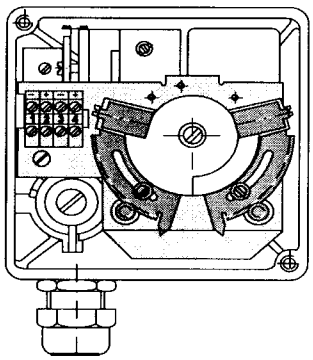


1 Rosca fêmea G 1/8 para ar de alimentação
2 Rosca fêmea G 1/8 para entrada (w)
3 Rosca fêmea G 1/8 para saída I (y1)
4 Rosca fêmea G 1/8 para saida II (y2)
(somente para posicionador de dupla ação)
9 Alavanca de realimentação
10 Manômetro para entrada

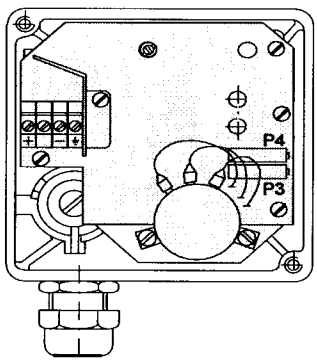
Dimensão com manômetros
(opcional somente para posicionador de simples ação)

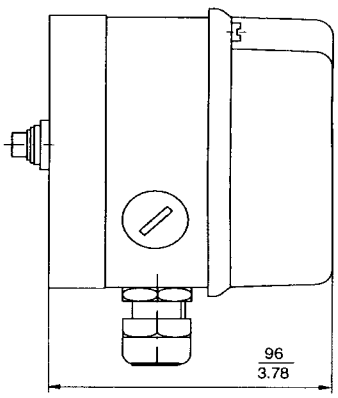
2.1.2 Opcionais

Chave fim-de-curso
Códigos R, T, U, V



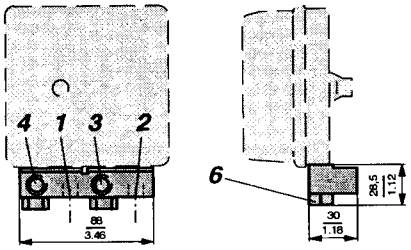
Transmissor de posição
Código W



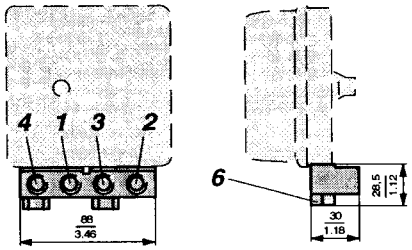


2.1.3 Partes adicionais

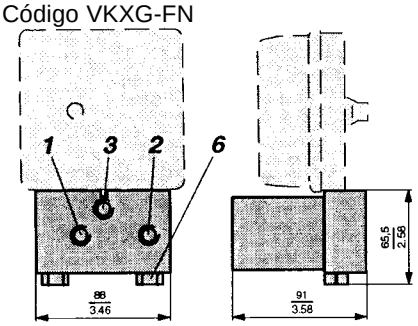
Bloco de conexões 1/4-18 NPT
com conexões alternadas, código LEXG-BN



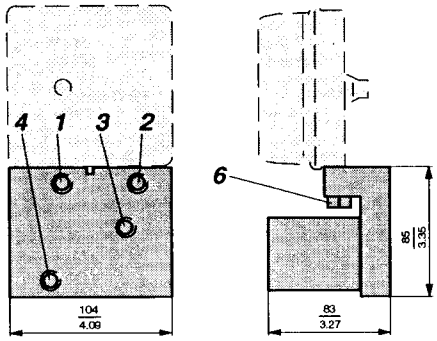
Bloco de conexões 1/4-18 NPT
com conexões em linha, código LEXG-CN



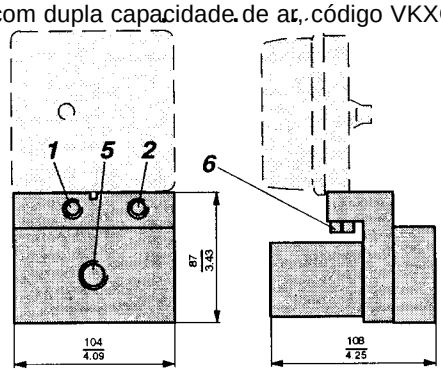
Relé amplificador (booster) de simples ação
Código VKXG-FN



Relé amplificador (booster) de dupla ação
Código VKXG-GN



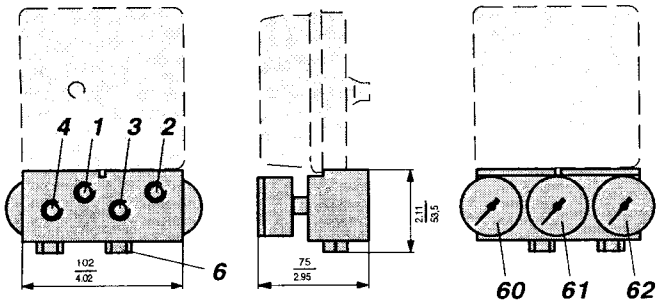
Relé amplificador (booster) de simples ação
com dupla capacidade de ar, código VKXG-HN



1 Rosca fêmea 1/4-18 NPT para ar de alimentação
2 Rosca fêmea 1/4-18 NPT para entrada (w)
3 Rosca fêmea 1/4-18 NPT para saída I (y1)
4 Rosca fêmea 1/4-18 NPT para saida II (y2)
5 Rosca fêmea 1/2-14 NPT para saída I (y1)
6 Parafusos de fixação 17 mm A/F

mm
in

Bloco de conexões 1/4-18 NPT com manômetros, códigos LEXG-JN, -KN, -LN, -MN, -NN
Bloco de conexões 1/4-18 NPT para manômetros, códigos LEXG-RN, -SN, -TN



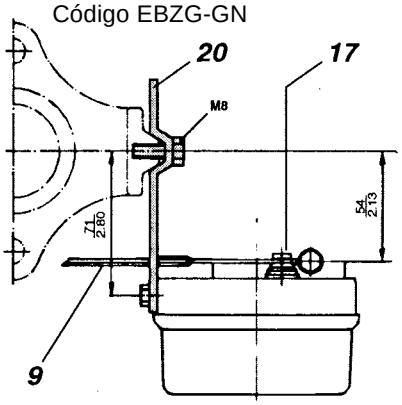
Bloco de Conexões (Código Foxboro-Eckardt)	Bloco de Conexões (Código Invensys Brasil)	60 Manômetros para:	61 Manômetros para:	62 Manômetros para:	Versão da ação
LEXG-JN (* -RN)	LEXG-32/2B (*-32/2B-SM)	Sem	Saída (y)	Alimentação	Simples
LEXG-KN (* -RN)	LEXG-32/1B (*-32/2B-SM)	Entrada (w)	Sem	Alimentação	Simples
LEXG-LN (* -RN)	LEXG-33/1B (*-32/2B-SM)	Entrada (w)	Saída (y)	Alimentação	Simples
LEXG-MN (* -SN)	LEXG-33/3B (*-33/3B-SM)	Alimentação	Saída I (y1)	Saída II (y2)	Dupla
LEXG-NN (* -TN)	LEXG-33/2B (*-33/3B-SM)	Entrada (w)	Saída I (y1)	Saída II (y2)	Dupla

*) Bloco de conexões para manômetros, sem os manômetros

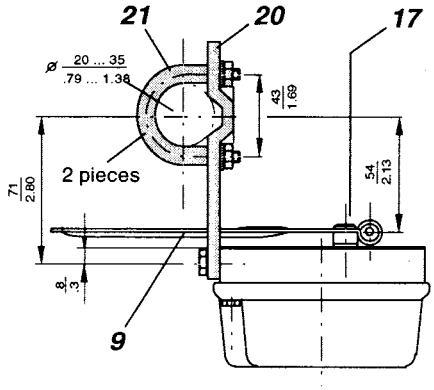
2.2 CONJUNTOS DE MONTAGEM PARA ATUADORES DE DESLOCAMENTO LINEAR

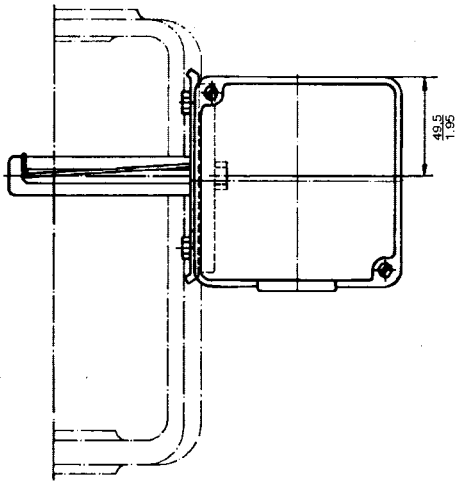
2.2.1 Dimensões

Conjunto para montagem em torre (yoke) fundida conforme IEC 534-6 (NAMUR)
Código EBZG-GN

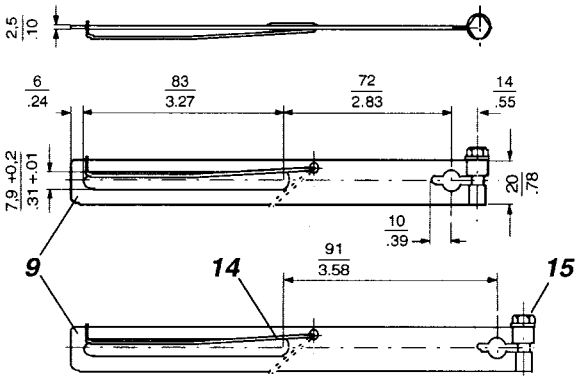


Conjunto para montagem em torre (yoke) tipo pilar conforme IEC 534-6 (NAMUR)
Código EBZG-FN



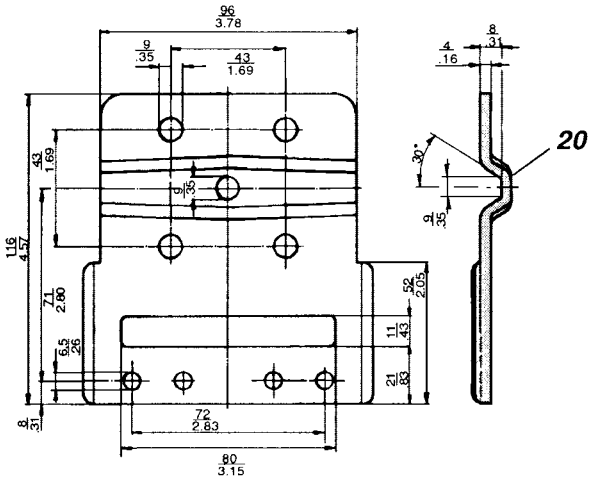


Alavanca de realimentação
Código EBZG-AN, -FN, -GN
Código EBZG-BN (versão alongada)

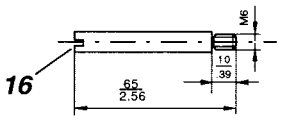


Suporte de montagem
conforme IEC 534-6 (NAMUR)
para códigos EBZG-GN, -FN

mm
in

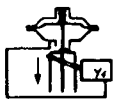


Parafuso viajante
para conexão à haste do atuador



2.2.2. Determinando o lado de montagem

Atuadores lineares de simples ação
Verifique se o atuador está ajustado para a posição de pane determinada pelo processo (o atuador abre ou fecha com a força da mola?). O lado de montagem é selecionado com auxílio da tabela abaixo, de acordo com a ação da mola e a direção do movimento da haste da válvula para um sinal de entrada crescente.

Atuador fecha com ação da mola	Posição da placa comutadora	Atuador abre com ação da mola	Posição da placa comutadora
			

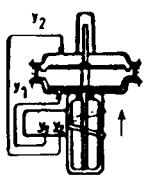
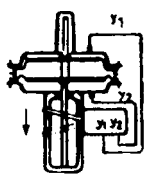
A seta indica o sentido do movimento da haste do atuador para um sinal de entrada crescente.

A ação do sinal de controle pode ser ajustada na placa comutadora ***50*** (vide página 31)
N = Ação direta
(um aumento no sinal de entrada aumenta a pressão de saída para o atuador)
U = Ação inversa
(um aumento no sinal de entrada diminui a pressão de saída para o atuador)

Atuadores lineares de dupla ação
Com posicionadores de dupla ação a placa comutadora ***50*** (vide página 31) sempre permanece ajustada na posição N. A determinação do sentido de movimento da haste do atuador é feita pela escolha do lado de montagem do posicionador e das saídas de ar para o atuador.

Se a haste do atuador deve estender com o aumento do sinal, a saída y1 será conectada ao topo do atuador e a saída y2 ao lado de baixo do atuador.
O posicionador é montado do lado direito

Se a haste do atuador deve retrair com o aumento do sinal, a saída y1 será conectada ao lado de baixo do atuador e a saída y2 ao topo do atuador.

	Posição da placa comutadora		Posição da placa comutadora
			

A seta indica o sentido do movimento da haste do atuador para um sinal de entrada crescente.

2.2.3 Montagem em atuadores lineares
O posicionador é montado nos lados direito ou esquerdo do atuador utilizando-se o conjunto de montagem para atuadores lineares conforme DIN IEC 534-6.

a) Fixe o parafuso viajante ***14*** no acoplamento da haste da válvula (vide página 8).
b) Fixe a placa de montagem ***20*** ao posicionador utilizando os dois parafusos M6.
c) Fixe o posicionador com a placa de montagem ***20*** ao atuador.
Para atuadores lineares Foxboro-Eckardt com torre (yoke) fundida
Fixe a placa de montagem ***20*** no orifício roscado da torre (yoke) usando parafusos M8 (vide página 8). Isto garante que a alavanca de realimentação ***9*** está na posição horizontal e a 50% do curso.
Para atuadores lineares com torre (yoke) tipo pilar:
Fixe a placa de montagem ***20*** utilizando-se os dois parafusos "U" ***21*** de forma que a alavanca de realimentação fique provisoriamente fixada ao eixo ***17*** do posicionador e que o parafuso viajante ***16*** esteja na posição horizontal e a 50% do curso (vide página 8)
d) Coloque o curso do atuador em 0%
Fixe a alavanca de realimentação ***9*** no eixo ***17*** do posicionador e o parafuso viajante ***16*** de tal forma que a mola de compensação ***14*** fique <u>acima</u> do parafuso viajante ***16*** quando o posicionador for montado do lado <u>direito</u> do atuador e <u>abaixo</u> do parafuso viajante **16** quando o posicionador for montado do lado <u>esquerdo</u> do atuador (vide figura 17).
e) Pressione a alavanca de fator de curso ***31*** contra o limitador ***30*** e fixe a alavanca de realimentação ***9*** ao eixo do posicionador apertando o parafuso Allen ***15*** (A/F 10). Vide página 31
f) Para posicionadores de simples ação, conecte a saída y1 ao atuador; para posicionadores de dupla ação, conecte as saídas y1 e y2 ao atuador
g) Conecte o sinal de controle w (entrada)
h) Conecte a alimentação de ar com um mínimo de 1.4 bar(máximo 6 bar), sem exceder a máxima pressão suportada pelo atuador.
i) Coloque a tampa do posicionador certificando-se de que o respiro da tampa fique voltado para baixo (vide marca "***M***" na figura 17

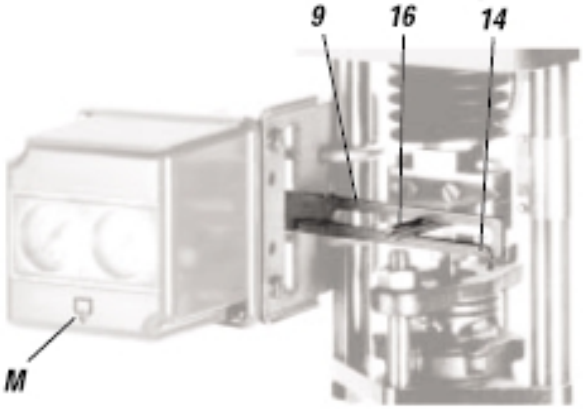
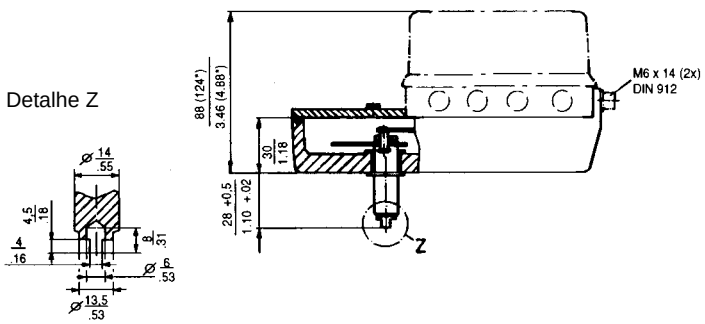


Fig. 17: Atuador tipo pilar, montagem à esquerda

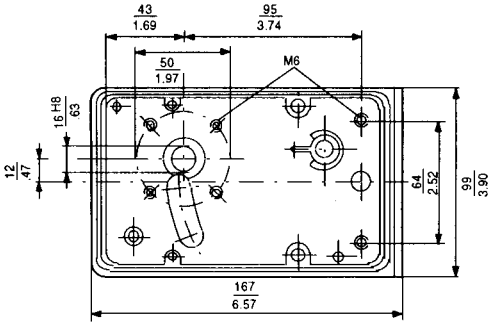
2.3 CONJUNTO DE MONTAGEM PARA ATUADOR ROTATIVO

2.3.1 Dimensões

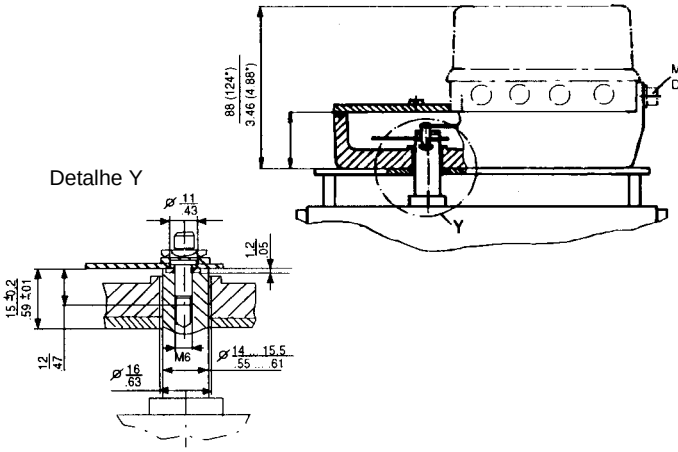
Com eixo
(Conforme VDI/VDE 3845)
Código EBZG-ZN



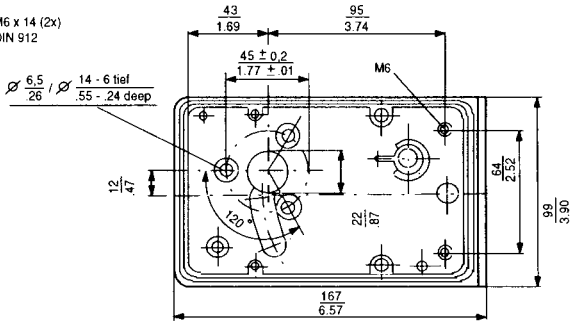
Dimensões da caixa
(Conjunto de montagem com eixo, sem flange)
Código EBZG-NN



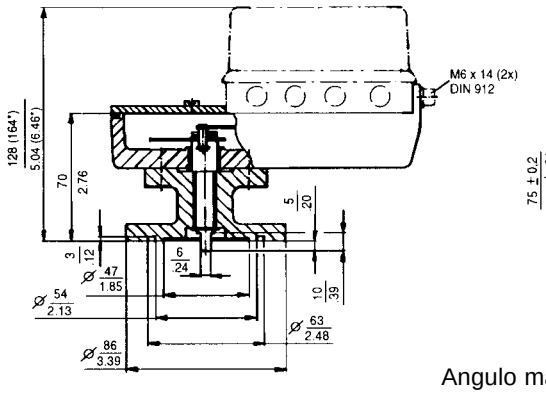
Sem flange
Códigos EBZG-NN, -PN

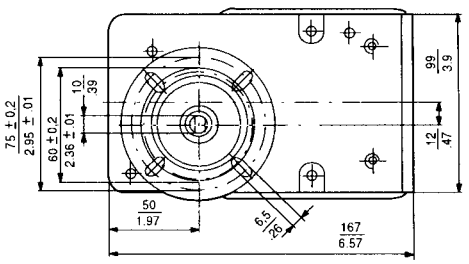


Dimensões da caixa
Conjunto de montagem sem flange
Código EBZG-PN



Com flange
Código EBZG-JN





mm
in

Angulo máx. de rotação 120°, torque requerido 14 Nm

Conjunto de montagem para atuador rotativo

Para utilização do posicionador com atuadores ou válvulas rotativas, requer-se o uso de um conjunto de montagem apropriado. O came linear permite a detecção de movimentos angulares de até 120° enquanto os cames igual porcentagem ou igual porcentagem inversa detectam ângulos de até 90°.

2.3.2 Fixação a atuadores rotativos

a) Remova a tampa transparente da caixa do conjunto de montagem 26.
b) Monte a caixa do conjunto de montagem no atuador rotativo ou válvula; utilize os materiais de montagem fornecidos pelo fabricante do atuador, se necessário.

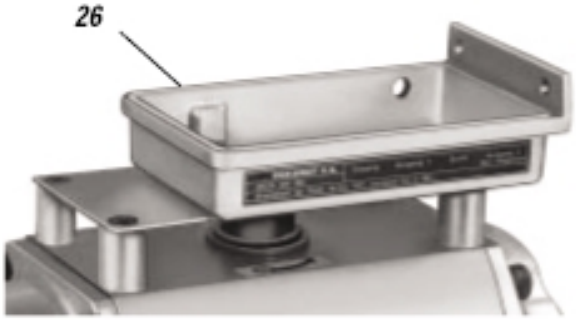
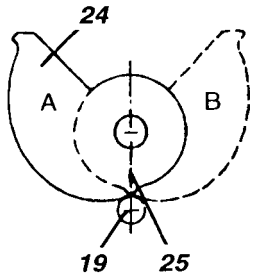


Fig. 19: Atuador rotativo com conjunto de montagem

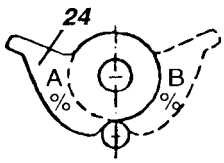
c) Mova o atuador para a posição de curso inicial (ângulo de rotação = 0°).
d) Monte o came ***24*** de acordo com a direção de rotação do atuador (vide figura 20).
O came linear é fixado ao eixo motriz do atuador de forma que a dimensão para x ou y (figura 16) seja de 2 mm, enquanto no caso do came igual porcentagem a dimensão x = 17.5 mm e a dimensão y = 21.5 mm.
No caso do came igual porcentagem inverso as dimensões deverão ser x = 18 mm e y = 23 mm.
Quando utilizar os cames igual porcentagem ou igual porcentagem inverso, deverá ser instalada a mola de curso código 420 493 013 fornecida no saco de partes.

A = Posição de montagem para atuador com rotação anti-horária ↺

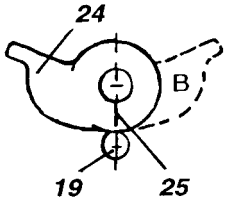
B = Posição de montagem para atuador com rotação horária ↻



linear

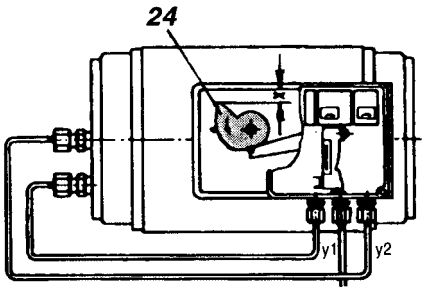


igual porcentagem

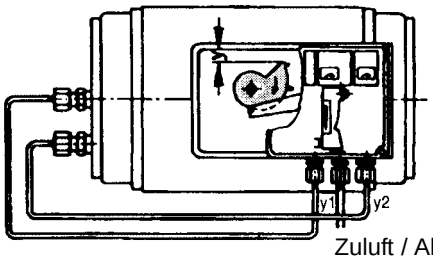


igual porcentagem inverso

Fig. 20: Posição de montagem dos cames



Zuluft / Alimentação



Zuluft / Alimentação

Fig. 21: Atuador rotativo com conjunto de montagem para movimento rotativo e posicionador de dupla ação. Para sentido de rotação, vide seta gravada no came.

e) Fixe a alavanca de realimentação ***9*** ao eixo do posicionador ***17*** conforme mostrado na figura 22.

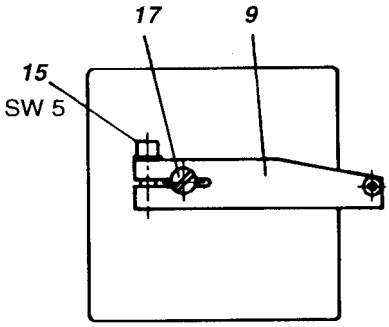


Fig. 22: Fixação da alavanca de realimentação ao posicionador

f) Monte o posicionador na caixa do conjunto de montagem ***26***. Encaixe a mola ***18*** na alavanca de realimentação ***9*** e o seguidor do came ***19*** contra o came (vide figura 23)

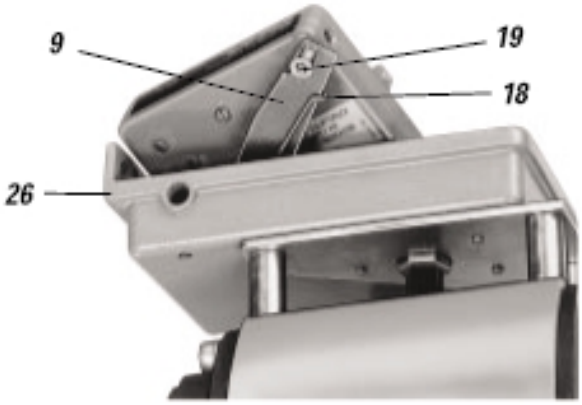


Fig. 23: Fixação do posicionador

Fixe o posicionador na caixa do conjunto de montagem (vide figura 25). Com os cames linear e igual porcentagem inverso verifique se a marca ***25*** aponta para o centro do seguidor do came ***19*** (vide figura 20), reajustando se necessário.
Com o came igual porcentagem, verifique se o seguidor do came fica diretamente à frente do início da curva do came, reajustando se necessário.

g) A montagem final da alavanca de realimentação ***9*** no eixo do posicionador é feita com o curso em 0%, isto é ângulo de rotação 0°. Primeiro afrouxe o parafuso Allen de 5 mm da alavanca de realimentação ***9*** através do orifício ***29*** (vide figuras 24 e 25): à seguir pressione a alavanca de fator de curso ***31*** contra o parafuso de batente ***30*** e aperte o parafuso Allen firmemente.

h) Com atuadores de simples ação, conecte a saída y1 ao atuador; com atuadores de dupla ação, conecte as saídas y1 e y2 ao atuador. Conecte o lado do atuador que deva avançar com o aumento do sinal à saída y1.

i) Conecte o sinal de controle w (entrada)

j) Conecte a alimentação de ar com um mínimo de 1.4 bar(máximo 6 bar), sem exceder a máxima pressão suportada pelo atuador.

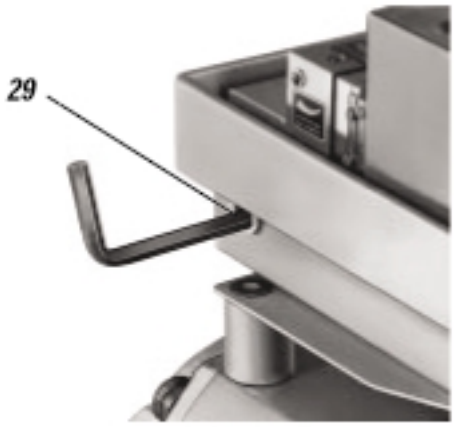


Fig. 24 – Fixação da alavanca de realimentação

Nota!
Se o atuador se mover para uma posição extrema, a posição de montagem do came não coincide com a direção de rotação do atuador. Neste caso, instale o came ***24*** na posição invertida.

k) Fixe o ponteiro ***27*** no parafuso ***28*** de modo que seja indicado 0° quando o posicionador estiver em sua posição inicial (w = 0)
l) Fixe a tampa plástica.

2.3.3 Invertendo o sentido de rotação

Atuadores de simples ação: mova a placa de comutação ***50*** para a posição “U” e inverta o came ***24***.
Atuadores de dupla ação: inverta as saídas do posicionador e inverta o came (vide figura 21). O ajuste na placa de comutação permanece em “N”.

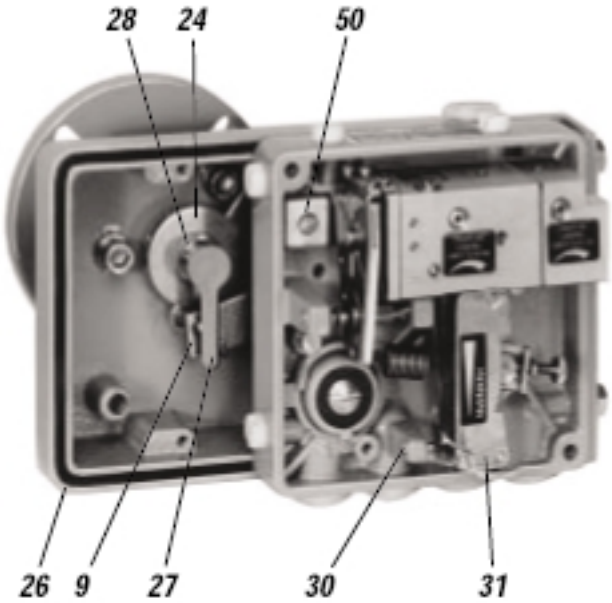


Fig. 25: Posicionador e conjunto de montagem rotativo

3 CONEXÕES ELÉTRICAS (de opcionais)

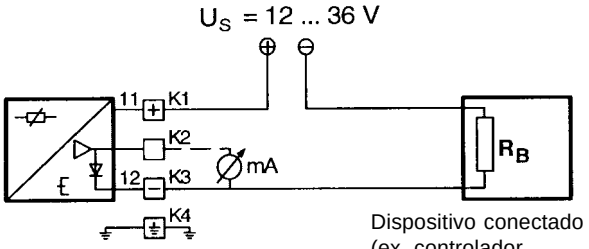
Conexões elétricas são disponíveis em posicionadores pneumáticos quando estes estiverem equipados com equipamentos auxiliares tais como chaves fim-de-curso ou transmissor de posição 4 a 20 mA.
Durante a instalação deverão ser observados os requisitos das normas DIN VDE 0100, DIN VDE 0800, assim como de códigos elétricos locais.
Além disto, deverão ser obedecidos os requisitos da norma DIN VDE 0165 para sistemas associados em áreas classificadas.
Instruções adicionais importantes estão contidas na página 29 (Requisitos de segurança e proteção elétrica).
Se for requerida uma conexão de aterramento ou de equalização de potencial, as conexões apropriadas devem ser utilizadas.
A unidade deve ser operada em uma localização fixa.
O cabo é inserido através de um prensa-cabo adequado para cabos com diâmetro externo entre 6 e 12 mm.
Os conectores elétricos são adequados para fios com seção de até 2.5 mm^2.

3.1 Opcional “chaves fim-de-curso”

Vide terminais de conexão na página 23

3.2 Opcional “ transmissor de posição”

Código W



Conversor de posição

Dispositivo conectado (ex. controlador, registrador, etc)

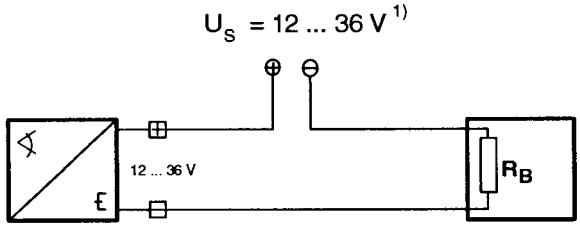
Terminais de conexão

K1 (+)
K3 (-) } Alimentação elétrica

K2 (+)
K3 (-) } Teste do sinal de saida sem interrupção Um amperímetro de baixa carga pode ser utilizado (menor que 50 Ohm)

K4 Aterramento

3.2.1 Alimentação elétrica direta

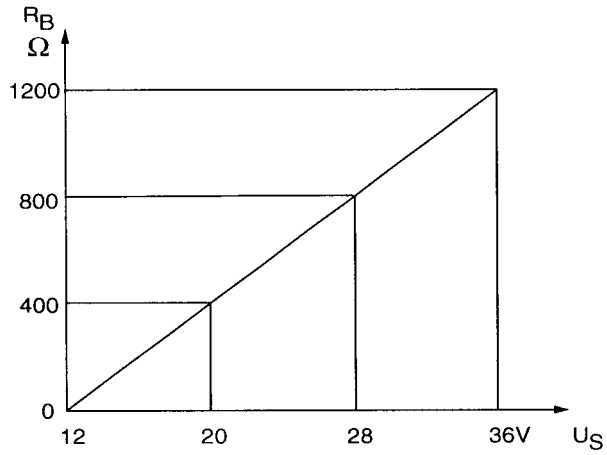


Transmissor de posição

Dispositivo conectado incluindo a resistência da linha (ex. controlador, registrador, etc.)

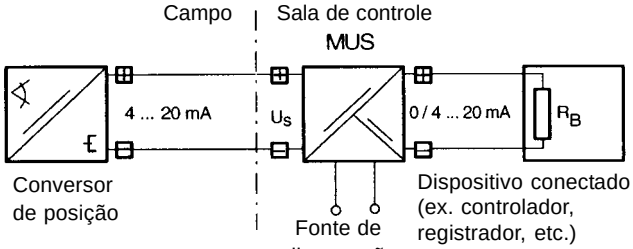
A máxima impedância de carga R_{Lmax} é calculada por:
R_{Bmax} = (Us -12 V) / 0.02 A [Ohm]

Característica da carga para alimentação direta



3.2.2 Alimentação elétrica com fonte de alimentação

Para aplicações intrinsecamente seguras, a Foxboro-Eckardt dispõe de fontes de alimentação.



Conversor de posição

Fonte de alimentação

Dispositivo conectado (ex. controlador, registrador, etc.)

R_{Bmax} = 500 Ohm

1) Para instrumentos à prova de explosão, observe os limites elétricos – vide catálogo técnico PSS EVE0101 A

4 COMISSIONAMENTO

Antes do comissionamento, a faixa de sinal de entrada dos posicionadores pneumáticos deve ser adaptados ao curso ou ângulo de rotação.
A alimentação de ar deverá ser de no mínimo 1.4 bar e máxima de 6 bar, respeitados os limites de pressão do atuador diafragma.

4.1 Ajustando o ganho

O ganho e portanto a sensibilidade do posicionador são ajustados por meio do parafuso de ganho ***42***. O parafuso de ganho é ajustado na fábrica em seu valor máximo.
Este ganho varia com a pressão de alimentação conforme mostrado na seguinte tabela.

Alimentação	Amplificação Máxima	
	Posicionador de simples ação	Posicionador de dupla ação
1.4 bar	Aprox. 150	Aprox. 100
4 bar	Aprox. 90	Aprox. 150
6 bar	Aprox. 60	Aprox. 180

O ganho indicado é linear. Estes valores são baseados na mola de curso padrão código FES 420 494 019.

Do ajuste básico, o ganho pode ser ajustado aos requisitos dinâmicos do sistema de controle (o giro do parafuso ***42*** em sentido anti-horário diminui o ganho)

Nota!

O ajuste do zero deverá ser refeito após cada ajuste de ganho.

A fim de se garantir numa redução da pressão confiável no atuador, o parafuso do ganho 42 não deverá ser aberto além dos valores máximos listados (com 6 bar, ¼ de rotação). Para isso é incorporado um parafuso limitador.
O ajuste básico de fábrica permite um giro máximo do parafuso do ganho 42 de cerca de uma volta

4.2 Ajustando o zero e o curso

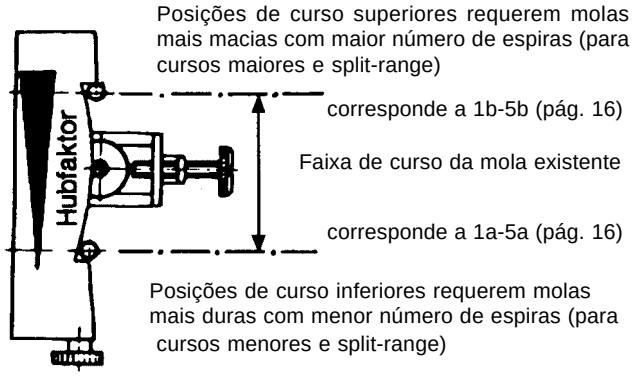
Antes de iniciar, pressione a alavanca da palheta ***35*** várias vezes, alternadamente para a direita e para a esquerda, a fim de alinhar as palhetas corretamente.

a) Ajuste o sinal de entrada w em seu valor mínimo. (inicio do curso)
b) Gire o parafuso de zero ***39*** até que haste do atuador apenas comece a movimentar-se
c) Ajuste o sinal de controle w em seu valor máximo (final do curso)
d) Ajuste o parafuso do fator de curso ***40*** até que o atuador precisamente chegue ao limite de curso.

Verifique novamente os ajustes de zero e de curso.

Nota:
Quando o parafuso batente ***20*** está corretamente posicionado (vide 5.1 ou 5.2) e a alavanca de realimentação está corretamente montada (vide 2.2.3 d, e) não há interação entre os ajuste de zero e de curso

Se o curso não consegue ser ajustado com a mola existente, a mola correta poderá ser determinada aproximadamente de acordo com o seguinte critério


Posições de curso superiores requerem molas mais macias com maior número de espiras (para cursos maiores e split-range)
corresponde a 1b-5b (pág. 16)
Hubfaktor
Faixa de curso da mola existente
corresponde a 1a-5a (pág. 16)
Posições de curso inferiores requerem molas mais duras com menor número de espiras (para cursos menores e split-range)

Existem 5 molas diferentes para se ajustar o curso ao sinal de entrada. A mola ***34*** requerida pode ser determinada precisamente pelo fator de curso U_x.

4.3 Ajustando o amortecimento

A capacidade de saída de ar do posicionador pode ser reduzida por meio do parafuso de amortecimento ***44*** (vide página 31).
Posicionadores de dupla ação são dotados de um parafuso de amortecimento ***44*** para a saída y1 e outro parafuso ***45*** para a saída y2.
Em seu ajuste normal, o parafuso de amortecimento é aproximadamente rente com a caixa do amplificador. A capacidade de ar é reduzida por um fator de aproximadamente 2.5 quando o parafuso de amortecimento é girado totalmente para dentro.
A redução da quantidade de ar de saída somente deve ser feita nos casos de atuadores com volumes muito pequenos onde caso contrário o sistema de controle se tornará extremamente rápido e instável.

4.4 Subdivisão do sinal de entrada (split-range)

Se vários atuadores precisam ser controlados por um mesmo sinal de controle e um curso completo seja requerido em intervalos de sinal de comando predeterminados, cada atuador deverá ser dotado de um posicionador onde o zero e o curso sejam ajustados para uma subdivisão do sinal de controle (split-range).
No caso dos posicionadores Foxboro-Eckardt, o sinal de controle pode ser subdividido em até 4 sub-faixas de 0.2 bar.
As molas de curso requeridas podem ser selecionadas com base no fator de curso ou por meio do gráfico da mola (vide página 16)

Se como resultado da subdivisão o zero precisar ser elevado em **mais que 0.6 bar**, o ajuste deverá ser feito conforme segue:

a) Feche a alimentação de ar
b) Remova a tensão da mola de curso ***34*** afrouxando o parafuso de zero ***32***.
c) Afrouxe o parafuso A/F ***10*** da alavanca de realimentação e gire a alavanca do fator de curso ***31*** e afaste-a do parafuso de batente ***30***. Isto aplica uma pré-tensão na mola de curso 34 (vide figura 31). Nesta posição, reaperte o parafuso da alavanca de realimentação.
d) Conecte o ar de alimentação.
e) Ajuste o sinal de entrada para seu valor mínimo (início do curso).

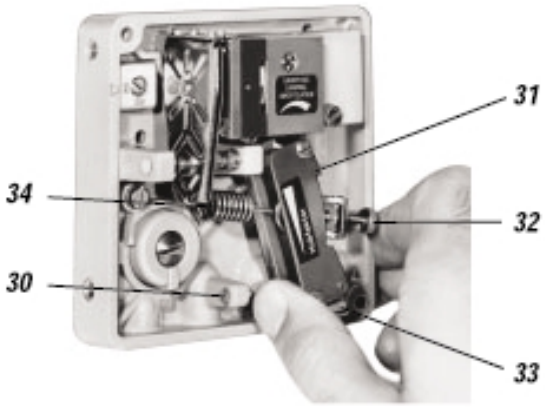


Fig. 31: Pré-tensionamento da mola de curso

f) Gire o parafuso de zero ***32*** até que o atuador apenas inicie o afastamento de sua posição limite. Se isto não for possível, o pré-tensionamento da mola de curso deve ser aumentado conforme indicado em c).
g) Ajuste o sinal de entrada para seu valor máximo (final do curso).
h) Gire o parafuso do fator de curso ***33*** até que o atuador atinja precisamente seu final de curso.

Nota!
Nesta condição, os ajustes de zero e de curso são interdependentes. Os ajustes e) até h) devem, portanto, ser repetidos tantas vezes quanto necessário até que ambos estejam corretos
Deve-se também notar que o deslocamento total da alavanca do fator de curso ***31*** poderá não exceder a 39° caso contrário a alavanca do fator de curso poderia tocar a tampa da caixa antes de atingir sua posição final.

4.5 Determinação do fator do ângulo de rotação $U\varphi$

Juntamente com o conjunto de montagem para atuadores rotativos (códigos P, M, J, Z, R) o fator do ângulo de rotação Uö pode ser determinado conforme segue:

$$U\varphi = \frac{\varphi}{\Delta w} = \frac{\text{Ângulo de rotação } [\angle°]}{\text{Faixa do sinal de entrada [bar]}}$$

Os fatores de rotação $U\varphi$ para as faixas de mola de curso individuais são mostrados na tabela 16. Os ângulos de rotação também são levados em consideração no gráfico (vide página 16).

4.6 Determinação do fator de curso Ux

O fator de curso Ux é a relação entre o curso total da variável de saída (curso x) e a variável de entrada (sinal de controle w).
Para atuadores Foxboro-Eckardt PA200 até PA700/702:

$$Ux = \frac{x}{\Delta w} = \frac{\text{Curso em mm}}{\text{Faixa do sinal de entrada [bar]}}$$

Para atuadores Foxboro-Eckardt (1500 cm^2) e de outros fabricantes (Io = 117.5 mm)

$$Ux = \frac{x}{\Delta w} \times \frac{Io}{Is}$$

Is = comprimento da alavanca de realimentação em mm (para atuador Foxboro-Eckardt de 1500 mm^2, Is = 122.5 mm)
Io = comprimento efetivo da alavanca de realimentação padrão

O fator de curso pode ser utilizado para determinar para cada aplicação se ou com qual mola de curso o ajuste desejado pode ser obtido.

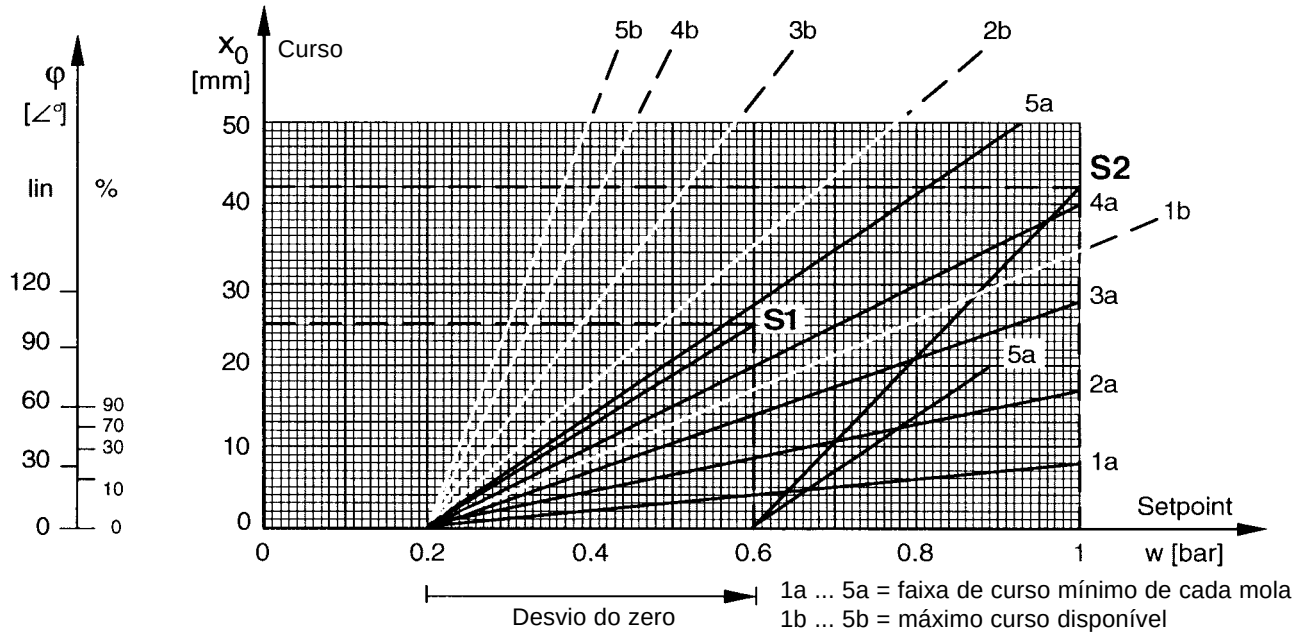
Existem 5 molas de curso diferentes para se ajustar o curso ao sinal de entrada.

4.6.1 Faixas de fator de curso para as molas de curso

O fator de curso Ux determinado conforme descrito em 4.6 deve estar entre as faixas das respectivas molas de curso indicadas na tabela abaixo, tão próximo quanto possível do valor inferior.

	Mola de curso			Came (1)		Faixa de fator de curso		
				Linear	=% e =% inversa	Fator de curso Ux	Faixa de curso (2)	Obs.
	Parte Número	Ref. Antiga	Cor	máx. 120°	máx. 90°	mm / bar	mm	
1	420 493 013	FES 627/1	amarela	1.7 ... 4.7 (max. 7)	2.4 ... 8 (máx. 10)	10 ... 30 (máx. 42)	8 ... 34	(3)
2	420 494 019	FES 628/1	verde	3.5 ... 9.5 (máx 14)	5 ... 15 (máx. 20)	22 ... 60 (máx. 84)	17 ... 68	incluso
3	502 558 017	FES 612/1	- sem -	5.8 ... 14.5 (máx. 21.75)	8.2 ... 24 (máx. 28)	35 ... 90 (máx 130)	28 ... 105	(3)
4	420 496 011	FES 715/1	cinza	8.4 ... 21.5 (máx. 32.75)	12 ... 35 (máx. 43)	50 ... 140 (máx. 190)	40 ... 158 (4)	(3)
5	420 495 014	FES 629/1	azul	11.5 ... 27.5 (máx. 41.5)	-	70 ... 180 (máx. 250)	55 ... 200 (4)	(3)

(1) Para cames igual porc. e igual porc. inversa, o fator do ângulo de rotação depende do ângulo de rotação
(2) Para comprimento efetivo da realimentação Is = 117.5 e delta w = 0.8 bar
(3) Incluido em FESG-FN (p/n 407 083 013
(4) Valor teórico



4.6.2 Características das molas de curso

O curso Xo é baseado no comprimento efetivo da alavanca de realimentação padrão da Foxboro-Eckardt, Io = 117.5 mm

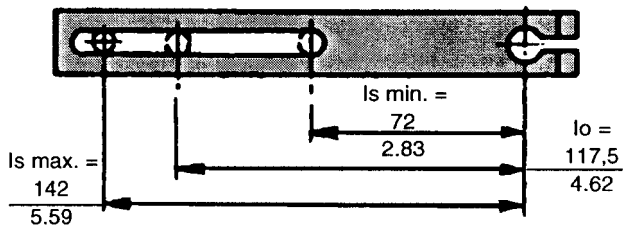


Fig. 33: Alavanca de realimentação

Se outro comprimento Is for utilizado, o curso Xs real deverá ser convertido ao curso Xo:

$$X_o = \frac{117.5 \cdot X_s}{I_s} \text{ [mm]}$$

Seleção da mola de medição e ajuste da varredura (span)

Determinação da mola adequada para escala dividida (split-range)

a) Entre com o valor desejado do ponto de ajuste w (set point) no diagrama
b) Determine Xo se Is for diferente de 117.5 mm
c) Determine a interseção w/Xo
d) Conecte os determinados em a) e c). Isto resulta em uma linha reta.
e) Se esta reta não passar pela origem, mova esta paralela aqui.
f) Use a mola de linha característica (a) que esteja diretamente abaixo da linha característica determinada.

Exemplo: Operação em escala dividida (split-range)
(mostrado no gráfico)

Válvula 1:
w = 0.2 a 0.6 bar
Xs = 30 mm (curso do atuador)
Is = 140 mm

$$X_o = \frac{117.5 \times 30}{140} = 25.2 \text{ mm}$$

Interseção w = 0.6 bar com Xo = 25.2 mm (**ponto S1**)
Selecionado: mola 4 (FES 420 496 011, cinza), porque sua curva característica, baseado no início da linha reta traçada, está diretamente abaixo de ambas.

Válvula 2:
w = 0.6 a 1.0 bar
Xs = 50 mm (curso do atuador)
Is = 140 mm

$$X_o = \frac{117.5 \times 50}{140} = 42 \text{ mm}$$

Interseção w = 1.0 bar com Xo = 42 mm (**ponto S2**)
Selecionado: mola 5 (FES 420 495 014, azul), porque sua curva característica, baseado no início da linha reta traçada, está diretamente abaixo de ambas.

4.7 Chave manual de contorno (bypass)

Os posicionadores de simples ação utilizados em atuadores com molas de faixa 0.2 a 1.0 bar, também podem ser fornecidos com uma chave manual de contorno (bypass) ***51*** (vide página 31).
Na posição “ON”, o sinal do controlador é fornecido através do posicionador. Na posição “OFF”, o sinal atua diretamente no atuador da válvula.

Nota!

Quando na posição “OFF”, a chave de contorno (bypass) somente pode ser operada no sentido normal do movimento da haste do atuador (placa de comutação ***50*** na posição N – vide página 31).
Cumpre mencionar que a pressão armazenada na câmara do atuador poderá apresentar um efeito de realimentação, podendo mesmo saturar o controlador, quando a chave de contorno (bypass) está na posição “OFF”. Assim, a pressão na câmara do atuador deverá ser aliviada antes de se comutar a chave de contorno (bypass). A faixa da mola do atuador não poderá ser superior a faixa do sinal do controlador para assegurar que a válvula de controle abra e feche totalmente.

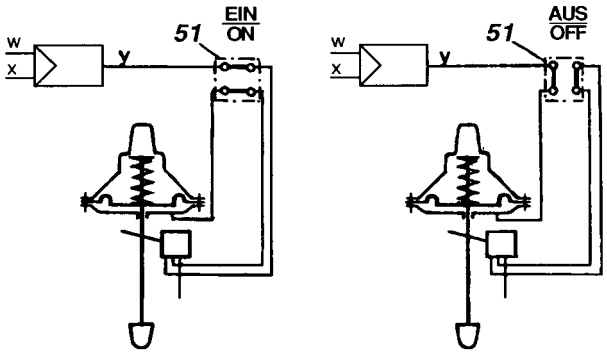


Fig. 34: Circuito do contorno (bypass)

5 MANUTENÇÃO

5.1 Ajustes básicos do posicionador de simples ação

Os ajustes básicos somente são requeridos quando o posicionador passa por alguma desmontagem ou pela troca de subconjuntos. Todos os ajustes a serem feitos para adaptar o posicionador ao atuador da válvula são descritos no capítulo 4, Comissionamento, página 14.

As seguintes ferramentas são necessárias para os ajustes básicos:
1 chave de fenda
1 chave inglesa A/F 7
1 calibre de espessura de 0.6 mm
2 manômetros de teste, 1.6 bar
1 gerador de sinal 0.6 bar

Se os ajustes forem feitos com o posicionador montado na válvula, afrouxe a alavanca de realimentação do eixo do posicionador.

a) Coloque a placa de comutação na posição “N”.
b) Gire o parafuso de ganho ***42*** em sentido horário até o fim (ganho máximo).
c) Solte a mola de curso ***34*** da alavanca da palheta ***35***.
d) Verifique que as palhetas ***37*** estejam concentricamente alinhadas com os bicos **36**. Se necessário afrouxe os parafusos de montagem do amplificador na traseira do posicionador a alinhe o amplificador corretamente.
e) Pressione a alavanca da palheta ***35*** diversas vezes, alternando o movimento para à direita e à esquerda, de modo que as palhetas fiquem paralelas aos bicos.
f) Pressione a alavanca da paleta ***35*** para à esquerda. Ajuste o espaço entre a palheta e bico do lado direito com o auxílio do calibre de lamina de 0.6 mm, girando a porca hexagonal ***56***. Á seguir, fixe a porca em definitivo.
g) Conecte o posicionador conforme mostrado no circuito de teste da figura 35. Ligue o ar de alimentação com pressão de 1.4 bar.
h) Pressione a alavanca da palheta ***38*** para à esquerda. Se a pressão de saída não subir até o valor da pressão de alimentação, há vazamentos de ar ou o alinhamento da palheta não está correto (repita e)).
i) Coloque a mola de curso ***34*** na alavanca da palheta ***35*** e conecte um sinal de 0.6 bar.
   O seguinte procedimento deverá ser seguido a fim de se conseguir ajustes de zero e de curso sem realimentação.
j) Pressione a alavanca do fator de curso ***31*** contra o limitador ***30***.
k) Ajuste o parafuso de curso ***33*** para um fator elevado (aproximadamente 2 mm antes do batente superior).
l) Gire o parafuso de zero 32 até que a pressão de saída seja y = 0.6 bar, e anote este valor.
m) Ajuste o parafuso de curso ***33*** para um fator menor (aproximadamente 2 mm antes do batente inferior).
   A pressão de saída y poderá não variar mais que ± 150 mbar em relação ao ajuste descrito em l).
n) Em caso de desvios excessivos, ajuste o parafuso limitador ***30***.
   Sempre que o parafuso limitador ***30*** é ajustado, os passos k) a m) devem ser repetidos até que o desvio seja menor que ± 150 mbar.
o) Trave o parafuso limitador ***30*** com tinta de selagem

Retorne a placa de comutação ***50*** para sua posição original. Recoloque o posicionador no atuador ou fixe a alavanca de realimentação de volta no eixo do posicionador – vide capítulo 4, página 14.

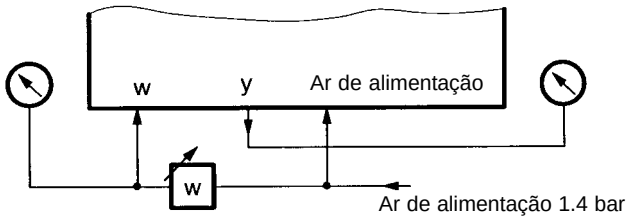


Fig. 35: Circuito de teste

5.2 Ajustes básicos do posicionador de dupla ação

Os ajustes básicos somente são requeridos quando o posicionador passa por alguma desmontagem ou pela troca de subconjuntos. Todos os ajustes a serem feitos para adaptar o posicionador ao atuador da válvula são descritos no capítulo 4, Comissionamento, página 14.

As seguintes ferramentas são necessárias para os ajustes básicos:
1 chave de fenda
1 chave inglesa A/F 7
1 calibre de lâmina de 0.6 mm
3 manômetros de teste (2 x 6 bar, 1 x 1.6 bar)
1 gerador de sinal 0.6 bar

Se os ajustes forem feitos com o posicionador montado na válvula, afrouxe a alavanca de realimentação do eixo do posicionador.

a) Coloque a placa de comutação ***50*** na posição “N”.
b) Gire o parafuso de ganho ***42*** em sentido horário até o fim (ganho máximo).
c) Solte a mola de curso ***34*** da alavanca da palheta ***35***.
d) Verifique que as palhetas ***37*** estejam concentricamente alinhadas com os bicos **36**. Se necessário afrouxe os parafusos de montagem do amplificador na traseira do posicionador a alinhe o amplificador corretamente.
e) Pressione a alavanca da palheta ***35*** diversas vezes, alternando o movimento para à direita e à esquerda, de modo que as palhetas fiquem paralelas aos bicos.
f) Pressione a alavanca da paleta ***35*** para à esquerda. Ajuste o espaço entre a palheta e bico do lado direito com o auxílio do calibre de lamina de 0.6 mm, girando a porca hexagonal ***56***. Á seguir, fixe a porca em definitivo.
g) Conecte o posicionador conforme mostrado no circuito de teste da figura 36. Ligue o ar de alimentação com pressão de 1.4 bar.
h) Pressione a alavanca da palheta ***35*** para à esquerda e à direita. As pressões de saída y1 e y2 devem variar em direções opostas entre 0 e a pressão de alimentação.
i) Coloque a mola de curso ***34*** na alavanca da palheta ***35*** e conecte um sinal de 0.6 bar.
j) Ajuste o parafuso de zero ***32*** até que as pressões de saída y1 e y2 sejam iguais.
k) Ajuste o parafuso ***47*** de forma que as pressões de saída y1 e y2 sejam aproximadamente 4.2 bar (70% da pressão de alimentação). Se necessário, repita os ajustes indicados em j) e k), alternadamente.
l) Conecte ar de alimentação com pressão de 1.4 bar. Ajuste o parafuso de zero 32 de modo que as pressões de saída y1 e y2 sejam iguais. Elas devem ser de aproximadamente 0.7 bar (50% da pressão de alimentação).
(Verifique a medição somente)
O seguinte procedimento deverá ser seguido a fim de se conseguir ajustes de zero e de curso sem realimentação.
m) Pressione a alavanca do fator de curso ***31*** contra o limitador ***30***.
n) Ajuste o parafuso de curso ***33*** para um fator elevado (aproximadamente 2 mm antes do batente superior).
o) Gire o parafuso de zero 32 até que as pressões de saída seja y1 e y2 sejam iguais.
p) Ajuste o parafuso de curso ***33*** para um fator menor (aproximadamente 2 mm antes do batente inferior).
As pressões de saída y1 e y2 poderão não variar mais que ± 150 mbar em relação ao ajuste descrito em ol).
q) Em caso de desvios excessivos, ajuste o parafuso limitador ***30***.
Sempre que o parafuso limitador ***30*** é ajustado, os passos n) a p) devem ser repetidos até que o desvio seja menor que ± 150 mbar.
r) Trave o parafuso limitador ***30*** com tinta de selagem

Recoloque o posicionador no atuador ou fixe a alavanca de realimentação de volta no eixo do posicionador – vide capítulo 4, página 14.

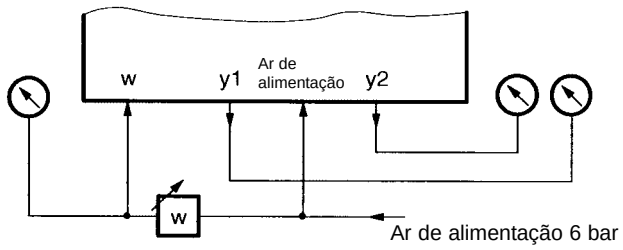


Fig. 36: Circuito de teste

5.3 Limpando o parafuso de ganho

a) Remova o parafuso limitador ***43***.
b) Remova o parafuso de ganho ***42*** para fora do parafuso limitador.
c) Coloque o parafuso de ganho ***42*** em solvente (ex. benzeno) e sopre e seque-o cuidadosamente. Preferivelmente a limpeza deverá ser feita por ultra-som.
d) Gire totalmente o parafuso de ganho ***42*** em sentido horário,
e) Gire o parafuso limitador ***43*** totalmente em sentido anti-horário e então volte-o cerca de meia volta.
f) Trave o parafuso limitador ***43*** com tinta de selagem.

6 SUBSTITUINDO SUBCONJUNTOS

6.1 Substituindo o amplificador

a) Remova a tampa da caixa.
b) Retire a mola de curso ***34*** da alavanca da palheta ***35***.
c) Solte os parafusos e remova o amplificador ***40*** ou amplificador duplo ***41***. Os dois parafusos de montagem são acessados pela traseira do posicionador.
d) Instale um amplificador novo. Não se esqueça dos o-rings entre o amplificador e a placa base.
Antes de apertar os parafusos de montagem, alinhe o amplificador de tal modo que as palhetas ***37*** estejam concentricamente alinhadas com os bicos ***36***.
e) Coloque a mola de curso ***34*** na alavanca da palheta ***35***.
f) Faça os ajustes básicos (vide 5.1 ou 5.2)

6.2 Substituindo o diafragma do amplificador no posicionador de simples ação

a) Remova o amplificador (vide 6.1)
b) Abra o amplificador.
Remova o parafuso ***54***. Remova os dois parafusos ***56***.
Remova a faixa ***55*** e alavanca da palheta ***35***.

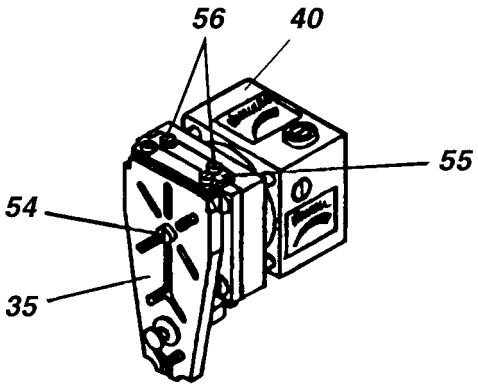


Fig. 37: Amplificador

Quando os quatro parafusos 63 são removidos, o amplificador pode ser desmontado nos seguintes componentes e subconjuntos:

64 Bloco A do alojamento
65 Tubo
66 Mola
67 Subconjunto do disco do diagrama
68 Diafragma do amplificador
69 Bloco B do alojamento
70 Subconjunto do diafragma de entrada
71 Tampa

c) Monte o amplificador:
Monte os componentes e subconjuntos na posição e seqüência corretas especificadas.
Coloque o bloco A do alojamento ***64*** com o lado aberto voltado para cima, insira o tubo ***65*** no orifício do bloco A. Coloque a mola ***66*** em posição no subconjunto do disco do diafragma ***67***. Insira o subconjunto do disco do diafragma ***67*** no bloco do alojamento ***64*** de forma que o tubo passe através do orifício do subconjunto do disco do diafragma ***67***. Coloque o diafragma do amplificador ***68*** sobre o subconjunto do disco do diafragma ***67*** (com o lado da protusão voltado para baixo). O tubo ***65*** deve ser inserido no orifício do diafragma do amplificador ***68***. Coloque o bloco B do alojamento **69** de forma que o tubo **65** seja inserido no orifício correspondente do bloco B do alojamento 69. Pressione o bloco ***69*** contra o bloco A ***64***.

Nota:
Quando estes dois elemento são pressionados juntos, o bloco A ***64*** e o bloco B ***69*** devem ficar paralelos e no esquadro.
Caso contrário, por que eles estão desalinhados?
(O tubo ***65*** está em sua posição correta nos orifícios dos blocos A ***64*** e B ***69***?)
Insira o subconjunto do diafragma de entrada ***70*** no bloco B ***69***. Instale a tampa ***71*** (com os orifícios roscados voltados para cima) e complete o fechamento do amplificador apertando uniformemente os quatro parafusos ***63***.
d) Fixe a alavanca da palheta ***35*** novamente.
e) Instale o amplificador (vide 6.1)
f) Execute os ajustes básicos (vide 5.1)

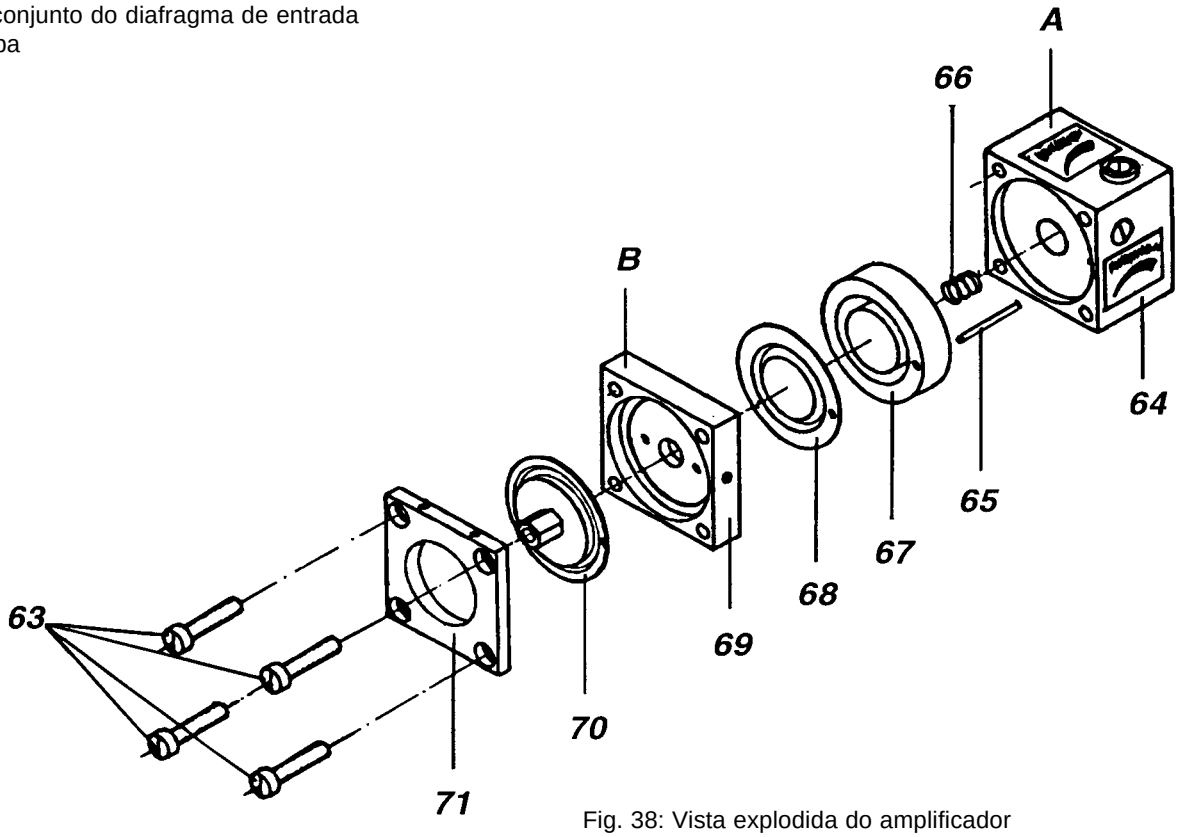


Fig. 38: Vista explodida do amplificador

6.3 Substituindo o diafragma do amplificador no posicionador de dupla ação

Remova o amplificador duplo ***54*** (vide 6.1)
Substitua o diafragma de entrada

a) Remova o parafuso ***54***.
b) Remova os dois parafusos ***56***, a faixa ***55*** e a alavanca

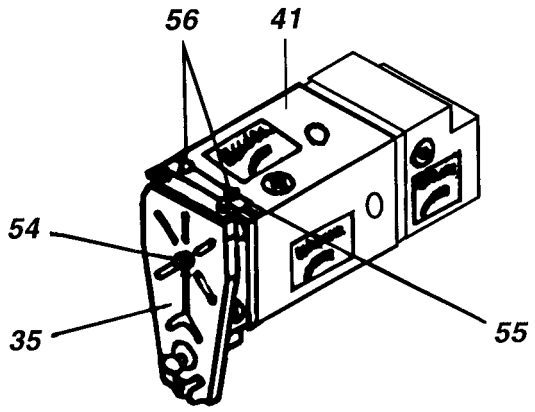


Fig. 39: Amplificador duplo

c) Remova os quatro parafusos ***72*** e a tampa ***71***.
d) Remova e substitua o subconjunto do diafragma de entrada ***70***.
e) Monte o diafragma de entrada na seqüência inversa.

Substitua o conjunto do diafragma

a) Remova os quatro parafusos ***73*** e o bloco A do alojamento ***74***.
b) Remova a arruela elástica ***75***.
c) Por meio dos orifícios ***76***, o conjunto do diafragma ***77*** pode ser pressionado para fora do bloco B ***78***, utilizando-se, por exemplo, uma pequena chave de fenda. O conjunto do diafragma é um componente selado e não pode e nem deve ser desmontado.
d) Insira um novo conjunto do diafragma ***77*** em sua correta posição no bloco B ***78***.
Nota importante:
O tubo ***79*** passa através do primeiro disco ***80*** e é inserido em um orifício no segundo disco ***81***.
Se os dois discos ***80*** e ***81*** não estiverem perfeitamente alinhados quando o conjunto do diafragma for pressionado junto manualmente, o tubo ***79*** não está em sua posição correta no orifício. Neste caso, o disco ***81*** deverá ser girado até que o tubo esteja corretamente inserido no orifício.
e) Instale o bloco A ***74*** em sua posição correta a fixe-o com os quatro parafusos ***73***.
f) Meça o espaço entre os blocos A 74 e B 78 com o auxílio de um calibrador de lâmina.
g) A arruela elástica ***75*** selecionada deverá possuir um diâmetro que corresponda ao espaço medido em f), ou que não seja menor que 0.1 mm no diâmetro.
h) Remova os quatro parafusos ***73*** novamente e remova o bloco A ***74***.
Instale a arruela elástica ***75*** selecionada, coloque o bloco A ***74*** em sua posição correta a aperte firme e uniformemente os quatro parafusos ***73***. Alinhe a arruela elástica de forma que ela não saia para fora das bordas dos blocos do alojamento ***74*** e ***78***.
Reinstale o amplificador (vide 6.1) e execute os ajustes básicos (vide 5.2)

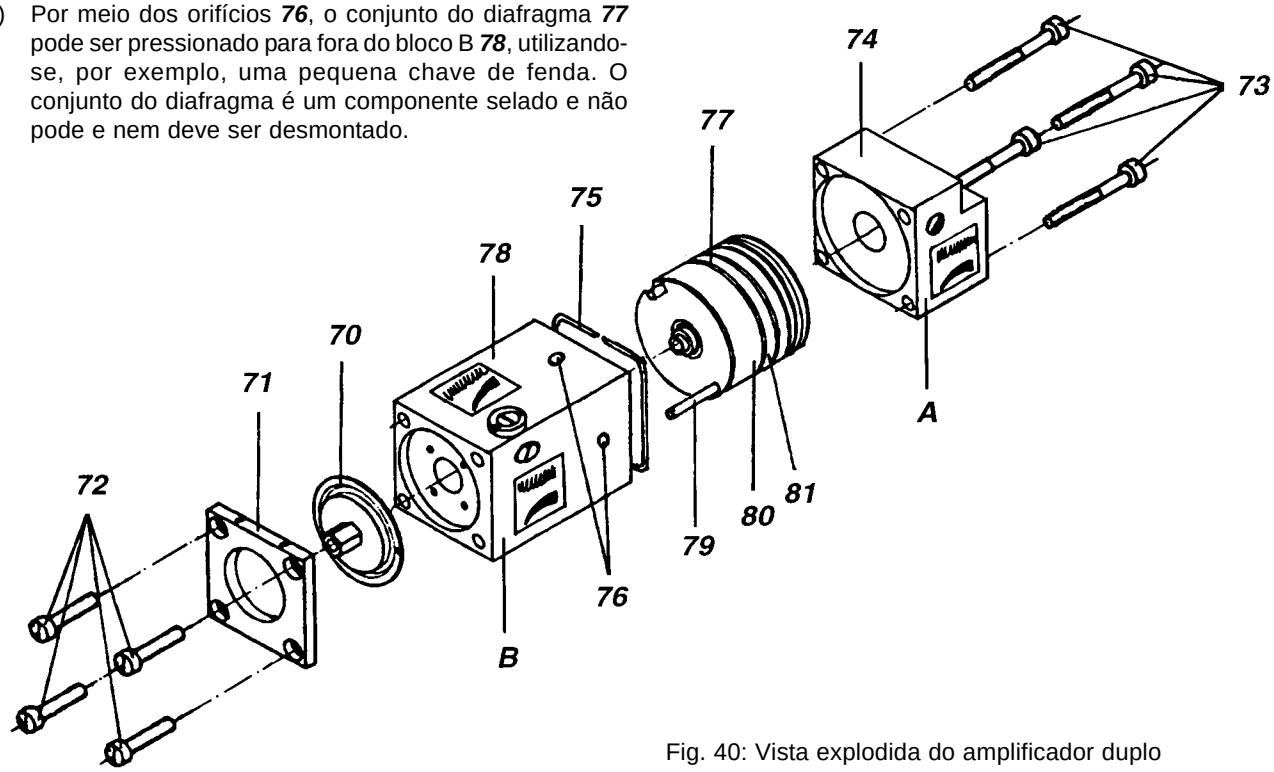


Fig. 40: Vista explodida do amplificador duplo

7 Opção “Chave fim-de-curso”

As chaves fim de curso são equipamentos auxiliares opcionais que podem ser fornecidas instaladas pela fábrica ou adicionadas posteriormente. Elas são construídas tanto com chaves indutivas ou micro-chaves, sinalizando os extremos de curso de atuadores de deslocamento linear ou rotativo.

7.1 Método de operação

O curso linear ou angular de atuadores é transferido às lâminas de controle através de um mecanismo que atenua um oscilador ou aciona um contato mecânico, dependendo da versão.
As chaves fim-de-curso indutivas são fornecidas com alimentação elétrica através de uma fonte chaveada separada. O sinal de corrente é transferido para uma saída chaveada.
Na versão a 3 fios, um amplificador integrado chaveado fornece o sinal de comutação; direção da reação PNP fecha a função.

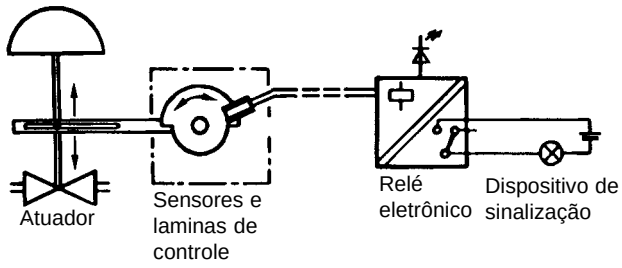


Fig. 41: Esquema funcional (conforme DIN 19324 / NAMUR)

Recomendamos os seguintes amplificadores chaveados:
Rele chaveado de separação com saída em relé
Pepperl+Fuchs GmbH códigos:
Versão normal WE77/Ex2
Versão segurança WE77/Ex-SH-03
Para mais detalhes, vide informação acima

7.4 Comissionamento

As funções de chaveamento podem ser livremente selecionadas e ajustadas. As laminas de controle podem ser ajustadas conforme desejado a fim de obter o chaveamento necessário. A ilustração mostra os quatro ajustes básicos bem como o comportamento da chave. (em preto, lamina imersa).
Os exemplos são baseados no seguinte ajuste:
Montagem esquerda = alavanca de realimentação à direita; transmissão é selecionada de forma que em um curso x de 0 a 100%, o eixo guia viaje em um ângulo de 180°.
Ilustrado na posição de repouso x = 0°.

Ligação a 2 fios: se a lamina de controle estiver imersa, o iniciador se torna altamente ôhmico.

Ligação a 3 fios: se a lamina de controle estiver imersa o contato está fechado

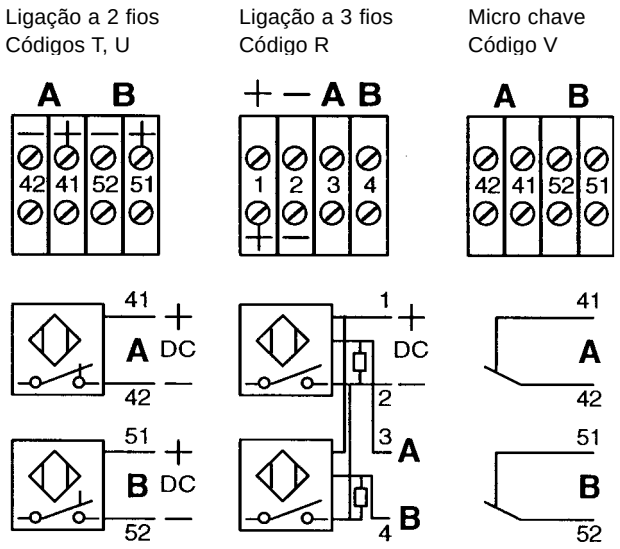
Micro-chaves: O contato abre durante a passagem da lamina de controle.

7.2 Conexão elétrica

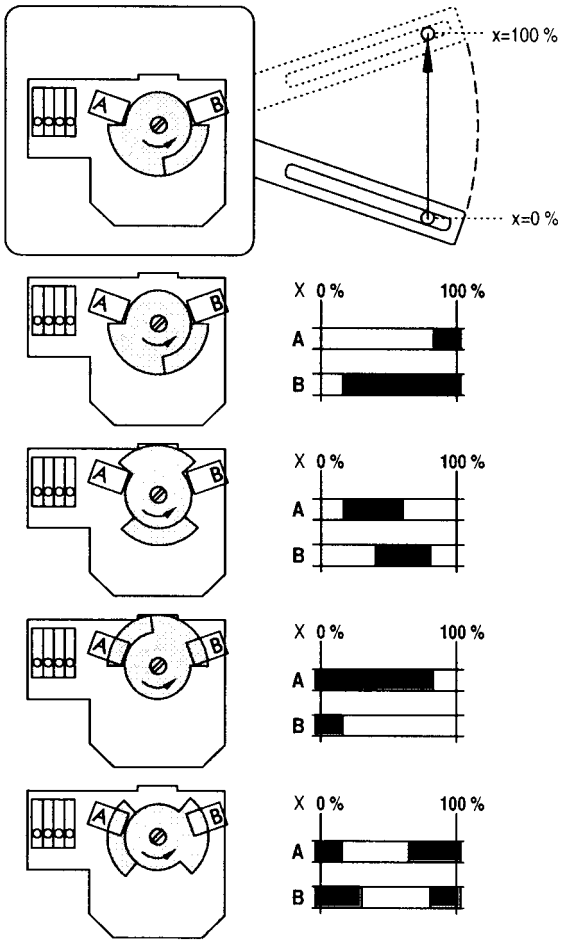
Condutor de aterramento no SRP981 – vide página 13

7.3 Arranjo das conexões

O cabo de conexão é guiado através de um prensa-cabo adequado para cabos com diâmetro externo entre 6 e 12 mm e ligado ao bloco terminal (vide página 24)

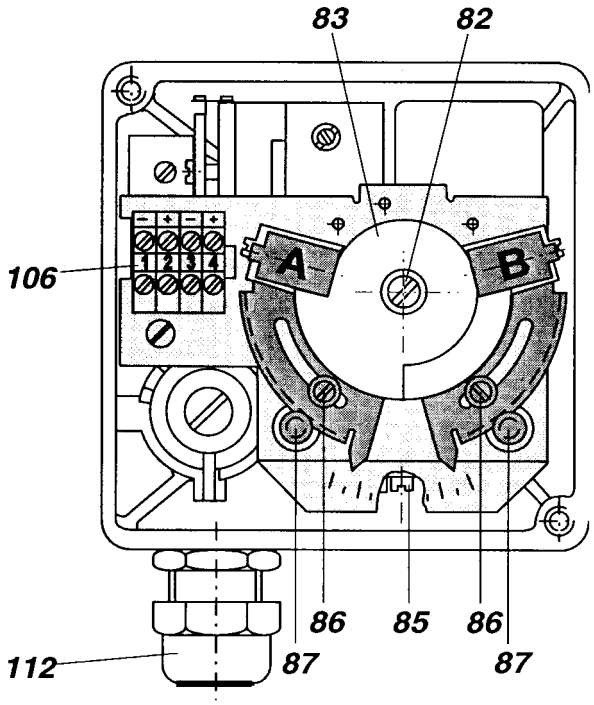


Os terminais são adequados para fios trançados de até 2,5 mm²



7.5 Ajustando os pontos de contato

Os pontos de chaveamento são dependentes das laminas de controle ***83***, dos ajustes dos sensores ***A*** e ***B*** e da razão entre ajustes.
Para **ajustar as laminas de controle**, afrouxe o parafuso ***82*** no eixo motriz e alinhe a lamina de controle de acordo com as ilustrações na página 23.
Durante a operação de afrouxar ou apertar, este parafuso imobiliza fortemente as laminas de controle a fim de evitar-se danos ao segmento em pinhão e cremalheira.



Ajuste os sensores conforme segue:

a) Mova o atuador da válvula até o ponto em que deva ser sinalizado.
b) Afrouxe o parafuso trava ***86*** e ajuste os pontos de chaveamento girando os parafusos ***87***.
c) Reaperte os parafusos trava ***86***.

Para **ajustar a transformação**, a razão do ângulo de rotação das laminas de controle pode ser ajustada continuamente girando-se o parafuso ***85*** do adaptador. Gire em sentido horário para aumentar a razão e em sentido anti-horário para diminuí-la.
Após a montagem do dispositivo, recoloque a tampa do posicionador certificando-se de que o respiro da tampa fique voltado para baixo.

7.6 Manutenção

Nenhuma manutenção é requerida

7.7 Requisitos de segurança

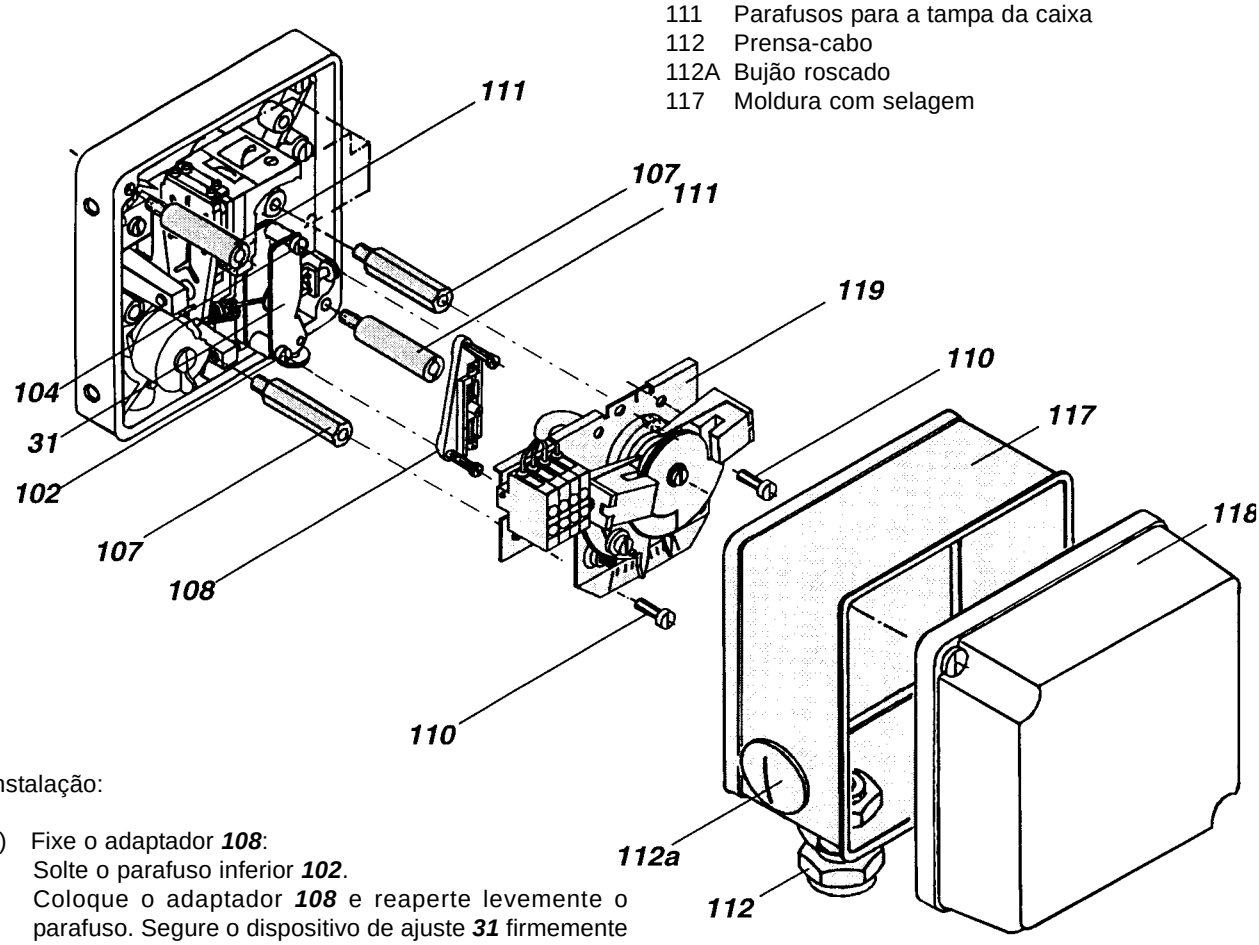
Vide página 29.

7.8 Instalação posterior ou substituição

Para instalação posterior a compra do posicionador, existem conjuntos disponíveis em versões apropriadas – vide PSS EVE0101A. Os requisitos de segurança indicados na página 29 devem ser rigorosamente observados!

O conjunto contém as seguintes partes:

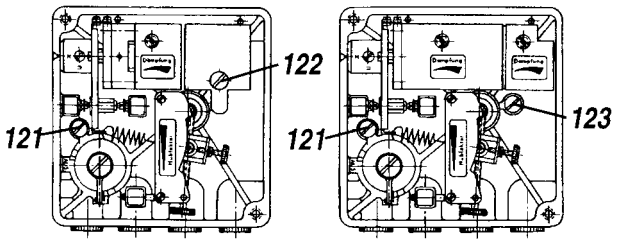
108 Adaptador para transferência do movimento angular às laminas de controle
107 Parafusos hexagonais para placa de montagem
119 Placa de montagem com sensores, dispositivos de ajuste e terminais
111 Parafusos para a tampa da caixa
112 Prensa-cabo
112A Bujão roscado
117 Moldura com selagem



Instalação:

a) Fixe o adaptador ***108***:
Solte o parafuso inferior ***102***.
Coloque o adaptador ***108*** e reaperte levemente o parafuso. Segure o dispositivo de ajuste ***31*** firmemente em posição e solte o parafuso superior ***104***. Instale o adaptador ***108*** e reaperte o parafuso. Aperte os parafusos ***102*** e ***104***.

b) Insira dois parafusos hexagonais ***107*** (8 mm A/F): Solte o parafuso ***121***, coloque a junta no parafuso hexagonal longo e coloque-o no lugar do parafuso ***121***.
No caso de um posicionador de simples ação, solte o parafuso ***122***, transfira a junta para o parafuso hexagonal curto e coloque-o no lugar do parafuso ***122***.
No caso de um posicionador de dupla ação, solte o parafuso ***123***, transfira a junta para o parafuso hexagonal médio e coloque-o no lugar do parafuso ***123***.



Simples ação Dupla ação

c) Fixe a placa de montagem ***119*** aos dois parafusos hexagonais ***107*** com os dois parafusos ***110*** (se necessário, acerte a posição dos dispositivos de ajuste de forma a expor o orifício do lado direito).
Tenha cuidado para assegurar que o pino do adaptador se encaixe na ranhura do segmento de engrenagem.

d) Coloque os dois parafusos ***111*** nas roscas fêmeas para fixar a tampa do alojamento. Quando o posicionador é instalado, estas serão as roscas fêmeas para os parafusos da tampa do posicionador.

e) Fixe o prensa-cabo 112 e coloque o bujão 112A na moldura 117 com as porcas fornecidas.
Encaixe o selo de borracha na moldura, voltado para o posicionador e prensa-cabo ***112*** nos terminais.

f) Após a montagem do dispositivo, recoloque a tampa do posicionador certificando-se de que o respiro da tampa fique voltado para baixo.

8 Opção “ Transmissor de posição”

O transmissor de posição é um equipamento elétrico auxiliar opcional que pode ser fornecido instalado pela fábrica ou adicionado posteriormente. Ele converte o movimento linear ou rotativo de atuadores em um sinal elétrico padrão de 4 a 20 mA.

8.1 Método de operação

O movimento linear ou angular de um atuador é transmitido ao controlador de posição por meio de um conversor de posição acionado pela alavanca de controle. O ajuste angular é convertido proporcionalmente em uma voltagem por meio de um potenciômetro.. Esta voltagem é então convertida em um sinal elétrico padrão de 4 a 20 mA. A adaptação ao curso do atuador ocorre internamente. O início e o fim da faixa de medição são ajustados por meio de potenciômetros (trimmers).

8.2 Conexões elétricas

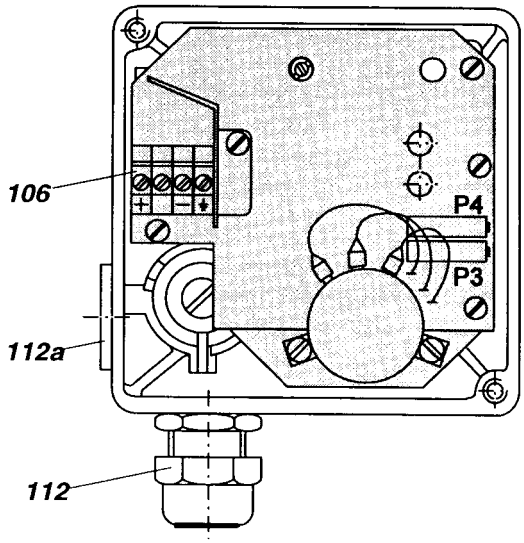
Condutor de aterramento no SRP981 – vide página 13

8.3 Arranjo das conexões

O cabo de conexão é guiado através de um prensa-cabo ***112*** adequado para cabos com diâmetro externo entre 6 e 12 mm e ligado ao bloco terminal ***106*** (vide página 24)

Os terminais são adequados para condutores com seção de até 2.5 mm^2.

O prensa-cabo 112 e o bujão 112A são intercambiáveis.



Os terminais são ligados conforme segue:

K1 Energia auxiliar (+)
K2 Medição contínua do sinal de corrente com um amperímetro de baixa carga (10 Ohm ou menor)
K3 Energia auxiliar (-)
K4 Terra

A fonte de alimentação (Us = 12 a 36 V cc) se origina no circuito de sinal em conexão a dois fios.

A máxima impedância de carga permitida R_{Bmax} é calculada com a seguinte equação:

R_{Bmax} = (Us – 12V) / 0.02 A [Ohm]
Us = Tensão de alimentação em V

8.4 Manutenção

Nenhuma manutenção é requerida

8.5 Comissionamento (vide próxima página)

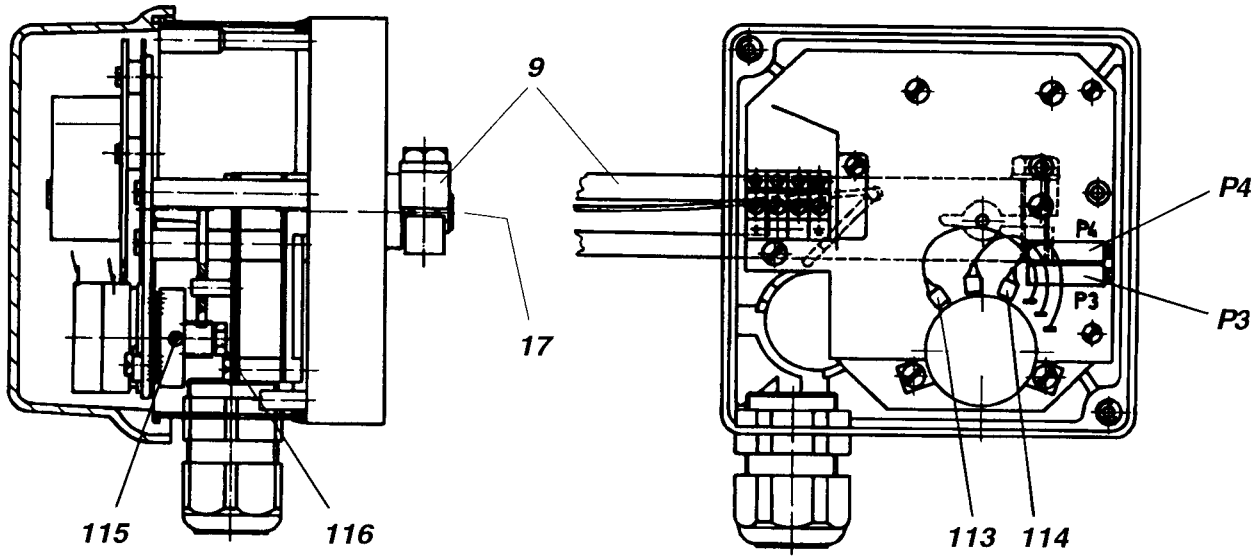


Fig. 49: Ajuste do início e do fim da faixa de medição

8.5 Ajustando a faixa de medição

Início da faixa de medição
Coloque o atuador na posição inicial de seu curso. Com o potenciômetro ***P4***, ajuste o inicio da medição em 4 mA.

Final da faixa de medição
Coloque o atuador na posição final de seu curso. Com o potenciômetro ***P3***, ajuste o final da medição em 20 mA.
No caso de um excesso de correção de ***P3***, verifique novamente o ajuste de ***P4*** corrigindo se necessário.

Ajustando o zero mecânico
(Somente necessário se o ajuste não for obtido conforme descrito acima)

Gire o potenciômetro ***P4*** em sentido anti-horário até seu valor mínimo e ajuste o potenciômetro ***P3*** para seu valor máximo.
Coloque o atuador na posição inicial de seu curso.
Afrouxe o parafuso ***115***. Ajuste o ponto de zero mecânico girando o parafuso hexagonal ***116*** com uma chave A/F 4 para um valor inicial entre 3.5 e 3.8 mA.
Aperte o parafuso ***115*** novamente.
Ajuste o início e o fim da medição conforme descrito acima.

8.6 Convertendo de ação direta para ação inversa.

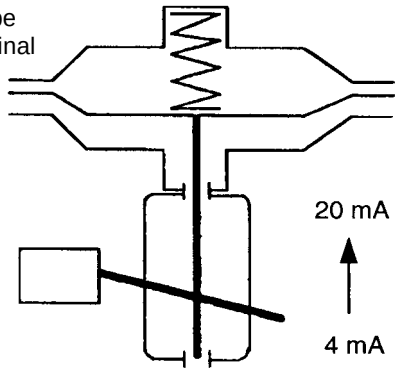
Gire o potenciômetro ***P4*** em sentido anti-horário até seu valor mínimo e ajuste o potenciômetro ***P3*** para seu valor máximo
Inverta as conexões ***113*** e ***114***.

Início da faixa de medição
Coloque o atuador na posição final de seu curso.
Afrouxe o parafuso ***115***. Ajuste o ponto de zero mecânico girando o parafuso hexagonal ***116*** com uma chave A/F 4 para um valor inicial entre 3.5 e 3.8 mA.
Aperte o parafuso ***115*** novamente.
Com o potenciômetro ***P4***, ajuste o inicio da medição em 4 mA.

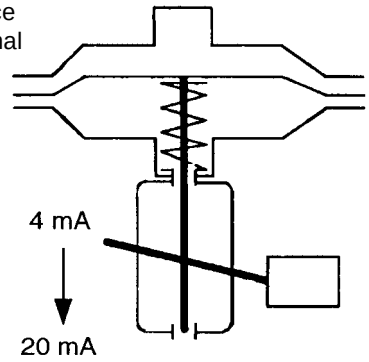
Final da faixa de medição
Coloque o atuador na posição inicial de seu curso.
Com o potenciômetro ***P3***, ajuste o final da medição em 20 mA.
No caso de um excesso de correção de ***P3***, verifique novamente o ajuste de ***P4*** corrigindo se necessário. Em seguida ajuste ***P3*** novamente.

Importante no caso de versão Ex:
A conversão de “direta” para “inversa” deve ser feita por um especialista certificado ou então pelo fabricante.

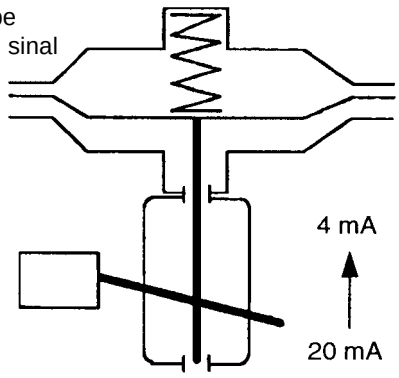
Montagem à esquerda
Haste da válvula sobe
com o aumento do sinal



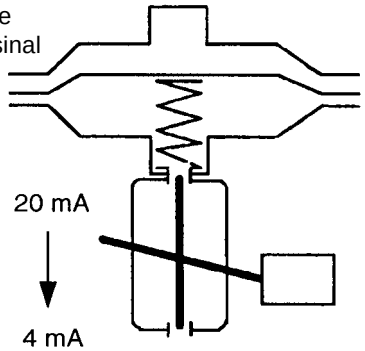
Montagem à direita
Haste da válvula desce
com o aumento do sinal



Montagem à esquerda
Haste da válvula sobe
com a diminuição do sinal



Montagem à direita
Haste da válvula desce
com a diminuição do sinal



8.7 Instalação posterior ou substituição

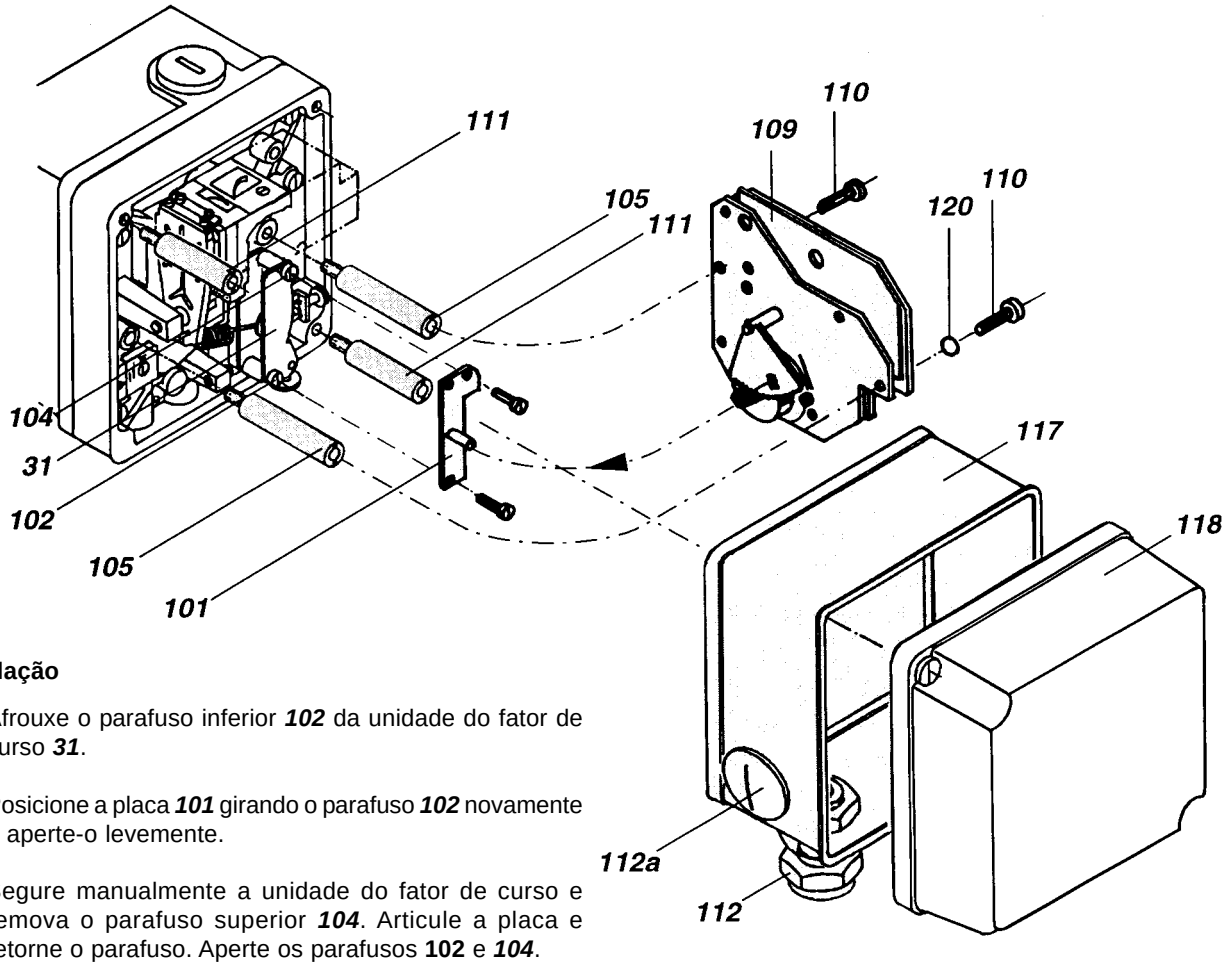
Para instalação posterior a compra do posicionador, existem conjuntos disponíveis em versões apropriadas – vide PSS EVE0101A. Os requisitos de segurança indicados na página 29 devem ser rigorosamente observados!

O conjunto contém as seguintes partes:
101 Placa para transmissão do movimento rotativo
105 Suporte ø 7 mm para placa conversora
108 Placa conversora com dois parafusos ***110*** e uma arruela de trava ***120***
111 Suporte para a tampa
112 Prensa-cabo
112A Bujão roscado
117 Moldura com selagem

Ajustando a faixa de medição (vide figura 49)

- Coloque o atuador na posição inicial de seu curso.
- Conecte (sem apertar) a alavanca de controle ***9*** ao eixo do controlador de posição ***17***.
- Retire a tampa ***118*** e a moldura ***117***.
- Gire o potenciômetro ***P4*** em sentido anti-horário até seu valor mínimo e ajuste o potenciômetro ***P3*** para seu valor máximo.
- Remova o parafuso 115
  Ajuste o ponto de zero mecânico girando o parafuso hexagonal ***116*** com uma chave A/F 4 para um valor inicial entre 3.5 e 3.8 mA.
- Aperte o parafuso ***115*** novamente.

Ajuste o início e o fim da medição – vide página 27.



Instalação :

a) Afrouxe o parafuso inferior ***102*** da unidade do fator de curso ***31***.

b) Posicione a placa ***101*** girando o parafuso ***102*** novamente e aperte-o levemente.

c) Segure manualmente a unidade do fator de curso e remova o parafuso superior ***104***. Articule a placa e retorne o parafuso. Aperte os parafusos **102** e ***104***.

d) Fixe os dois suportes ø 7 mm conforme segue: suporte mais longo à esquerda, suporte mais curto à direita.

e) Fixe a placa conversora ***109*** com os parafusos ***110*** e arruela de trava ***120*** (parafuso esquerdo) aos dois suportes de forma que o pino da placa ***101*** encaixe na ranhura do segmento de engrenagem.

f) Coloque os dois parafusos ***111*** nas roscas fêmeas para fixar a tampa do alojamento. Quando o posicionador é instalado, estas serão as roscas fêmeas para os parafusos da tampa do posicionador.

a) Fixe o prensa-cabo 112 e coloque o bujão 112A na moldura 117 com as porcas fornecidas.
Encaixe o selo de borracha na moldura, voltado para o posicionador e prensa-cabo ***112*** nos terminais.

h) Após a montagem do dispositivo, recoloque a tampa do posicionador certificando-se de que o respiro da tampa fique voltado para baixo.

9 REQUISITOS DE SEGURANÇA

9.1 Prevenção de acidentes

Este dispositivo cumpre com as normas para prevenção de acidentes **Power-Driven Work Aids (VBG 5)** de 1° de outubro de 1985.

9.2 Segurança elétrica

9.2.1. Requisitos gerais
Este dispositivo equipado com **chaves fim-de-curso indutivas** códigos R, T, U ou **transmissor de posição 4 a 20 mA** código W satisfaz as condições para a classe II de segurança conforme EN 61010-1 (IEC 1010-1).
Este dispositivo equipado com **duas micro-chaves**, código V, satisfaz as condições para a classe II de segurança, grau 2 de poluição, categoria II de sobre-voltagem de acordo com EM 61010-1 (IEC 1010-1)

Qualquer manuseio das partes elétricas somente deve ser feita por profissionais qualificados se qualquer fonte de alimentação estiver ligada ao instrumento.

9.2.2. Requisitos de conexão
Este dispositivo somente deve ser utilizado para o propósito ao qual foi projetado, e conectado em conformidade com as conexões elétricas (vide página 13). Requisitos de instalação nacionais devem ser levados em consideração (na Alemanha, DIN VDE 0100 e DIN VDE 0800)

O dispositivo deve ser operado com voltagem extra-baixa de segurança SELV ou SELV-E.

Precauções internas de segurança podem ser ineficientes se o instrumento não for operado de acordo com este manual de instruções (MI).

A limitação de fontes de alimentação quanto a proteção contra fogo deve ser observada conforme EM 61010-1, apêndice F (IEC 1010-1).

Dispositivos com transmissor de posição 4 a 20 mA: para compatibilidade eletromagnética, deverá ser feita a conexão de aterramento (CE).

9.2.3 Proteção contra explosão
Somente se adquirido em conformidade, com **chaves fim-de-curso indutivas**, códigos T ou U ou com **transmissor de posição 4 a 20 mA**, código W.

Para dados técnicos sobre proteção contra explosão, vide catálogo PSS EVE0101 A.

Para instalações em contato com atmosferas explosivas, todos os códigos elétricos nacionais relevantes e condições de instalação devem ser observados (na República Federal da Alemanha Elex V e DIN 0165).

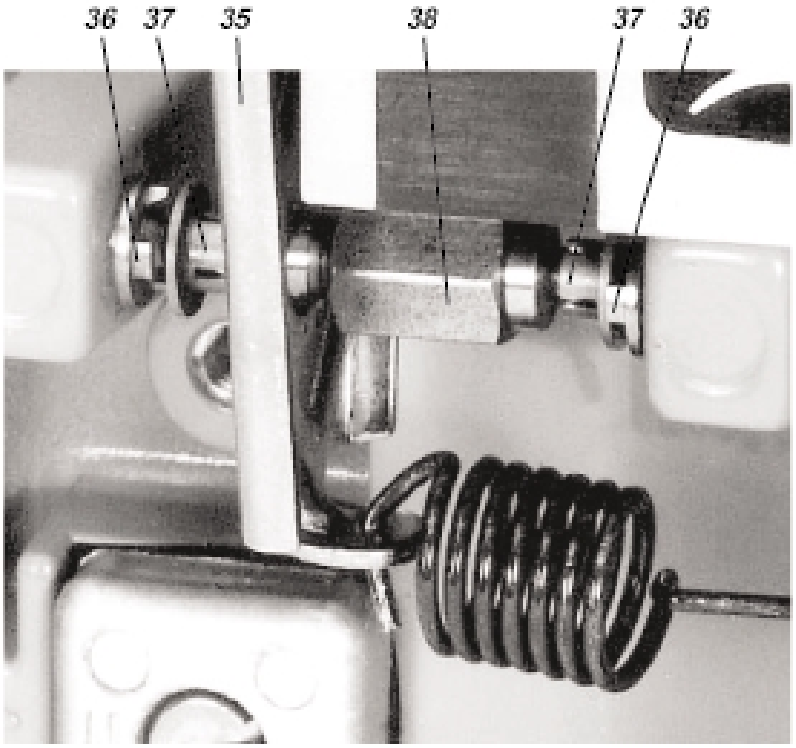
Atenção:
Quando reparar equipamentos à prova de explosão, observe rigorosamente todos os códigos nacionais.
Somente utilize peças de reposição originais quando executar reparos no equipamento.
O seguinte se aplica à República Federal da Alemanha:
Reparos envolvendo partes para proteção contra explosão somente podem ser feitas pelo fabricante ou por pessoal autorizado e confirmado por certificado.

9.2.4 EMC e CE
Vide catálogo PSS EVE0101 A para notas sobre compatibilidade eletromagnética e marcação CE.

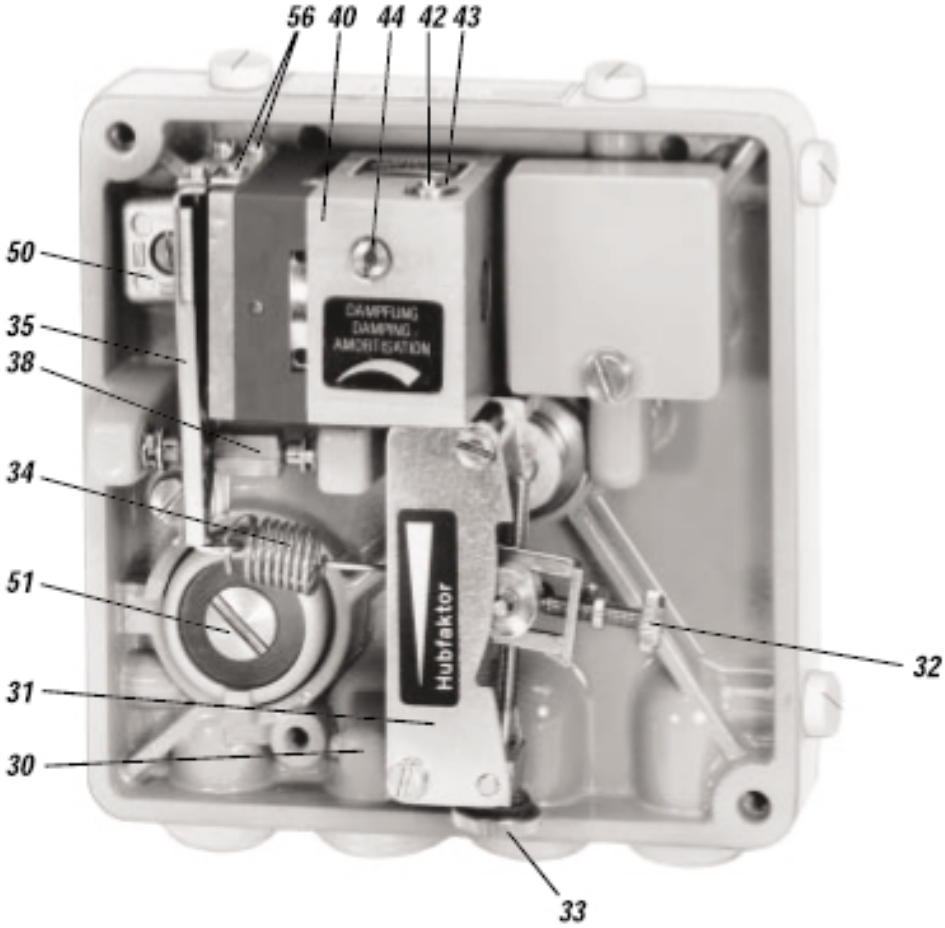
10 Problemas na operação

Falha	Possível causa	Solução
Atuador não reage ao sinal de entrada ou a variações no sinal de entrada	Conexões pneumáticas invertidas	Verifique as conexões
	Alavanca de realimentação solta	Aperte a alavanca (vide 2.2.3)
	Posicionador montado no lado errado	Verifique o lado de montagem com a tabela no capítulo 2.2.2
	Placa de comutação na posição errad	Consulte tabela na seção 2.2.2
	Amplificador defeituoso	Substitua o amplificador (vide 6.1)
A pressão de saída não atinge o valor máximo	Pressão de alimentação muito baixa	Verifique a alimentação de ar
	Palhetas não alinhadas com os bicos	Alinhe palhetas (vide 5.1 d,e ou 5.2 d,e)
	Parafuso de ganho obstruido	Limpe o parafuso de ganho (vide 5.3)
	Filtro de alimentação obstruido	Substitua o filtro
Atuador vai para posição extrema	Posicionador montado no lado errado	Verifique o lado de montagem com a tabela no capítulo 2.2.2
	Alavanca de realimentação solta	Aperte a alavanca (vide 2.2.3)
	Conexões pneumáticas invertidas (versão de dupla ação)	Verifique as conexões (vide 2.2.2 e 2.2.3)
Comportamento instável - circuito do posicionador oscila	Ganho muito alto	Reduza o ganho (vide 4.1)
	Atrito no engaxetamento muito alto	Afrouxe o prensa-gaxetas da válvula
	Para atuadores tipo pistão: atrito estático no pistão muito alto	Reduza o ganho (vide 4.1)
Não se consegue ajustar a faixa de curso	Mola de faixa inadequada	Troque a mola de curso (vide 4.5 e 4.6)
	Posicionador não exaure a pressão completamente	Verifique alimentação (máx. 6 bar)
		Verifique o ganho (vide 4.1)
		Ajuste folga entre bicos e palhetas (vide 5.1 e,f e 5.2 e,f)

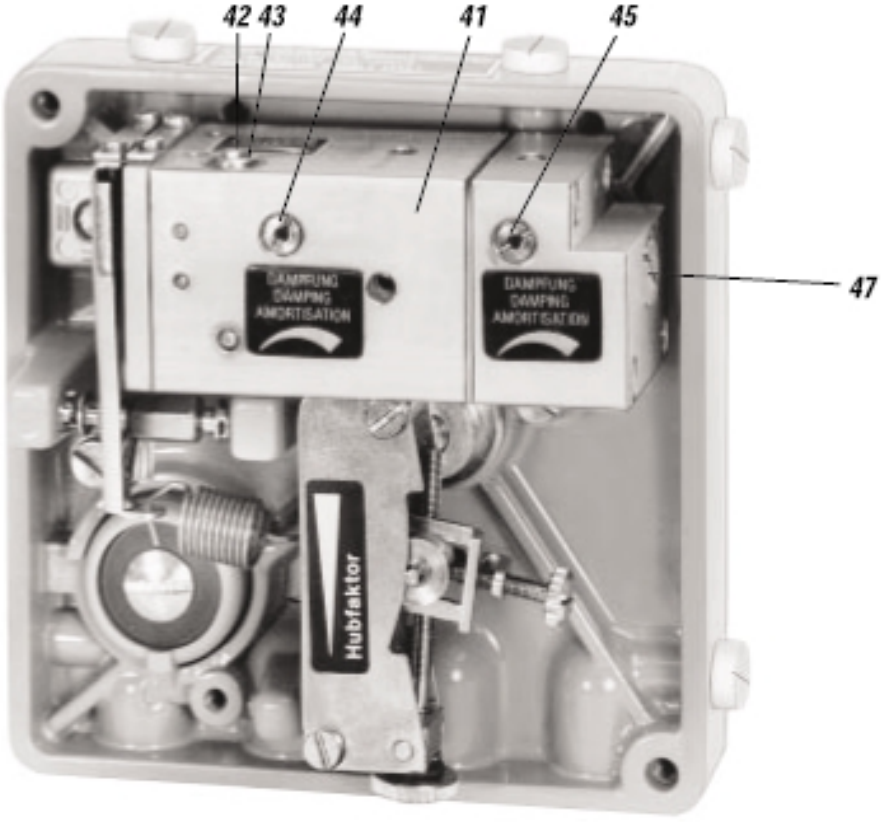
Detalhe: Sistema de bicos e palhetas



Posicionador SRP 981 de simples ação



Posicionador SRP 981 de dupla ação



Sujeito a alterações – reimpressão, cópia e tradução proibidos. Os produtos e publicações são normalmente mencionados aqui sem referências a existência de patentes, modelos ou marcas registradas. A falta deste tipo de informação não justifica a presunção de que um produto ou símbolo seja gratuito.

Invensys Systems Brasil Ltda.
Av. Chibarás, 75
04076-000 – São Paulo - SP